ناممکن کی طبیعیات

PHYSICS OF THE IMPOSSIBLE

حصہ اول

مصنف: میچو کاکو

مترجم: زُہیر عباس

عرض مترجم

تمام تعریفیں اس رب کے لئے جو عالمین کا پالنے والا ہے اور درود و سلام ہو حضرت محمّد مصطفٰی صلی اللہ علیہ والہ و سلم اور آپ کی طاہر آل و اولاد پر۔ بفضل اللہ تعالیٰ آج ۱۳ رجب المرجب ۱۴۳۶ ہجری بروز اتوار کو میں اس کتاب کے اردو ترجمے کو مکمل کرنے کے قابل ہوا۔

یہ کتاب مشہور زمانہ نظریاتی طبیعیات دان ڈاکٹر میچو کاکو (Michio Kaku) کی کتاب "Physics of the Impossible" کا ترجمہ کرنے کی ایک ادنی سی کوشش ہے۔ کسی بھی کتاب کو ترجمہ کرنے کا یہ میرا پہلا تجربہ ہے لہٰذا اس میں کافی زیادہ غلطیوں کا احتمال ہو گا۔ میرے اپنی رائے کے مطابق اس ترجمہ کو ادارت کی ضرورت تھی اور اب بھی ہے۔ اس بات کے پیش نظر میں نے اس ترجمہ کو انٹر نیٹ کے مختلف فورم (محفلوں) میں بھی ٹکڑوں میں شایع کیا اور اب بھی شایع کر رہا ہوں تاکہ صاحبان علم میری غلطیوں کی نشاندہی کریں اور میں اپنی تصحیح کر سکوں۔ بہر کیف اردو محفل http://www.urduweb.org/mehfil میں سائنس اور ہماری زندگی میں شروع ہونے والی ایک لڑی میں جہاں میں یہ ترجمہ تھوڑا تھوڑا کر کے شایع کر رہا تھا، جناب محترم اعجاز عبید صاحب نے اس کو دیکھا اور بزم اردو لائبریری کی برقی کتاب کے لئے منتخب کیا جس کے لئے میں ان کا شکر گزار ہوں۔ لگے ہاتھوں میں نے ان سے اس کتاب کی ادارت کی فرمائش بھی کر ڈالی۔ امید ہے کہ یہ کتاب ان کی نظر سے گزر کر ہی یہاں شایع ہو رہی ہو گی۔

ہر چند یہ ایک طویل کتاب ہے لیکن ڈاکٹر کاکو نے اس کو بہت ہی دلچسپ انداز میں لکھا ہے۔ میں اپنی حد تک کہنے میں تو بجا ہوں کہ ترجمے کرتے وقت مجھے اس کتاب نے اپنی مکمل گرفت میں لے رکھا تھا۔ کاکو ہر باب کو بہت ہی

دلچسپ انداز میں کچھ سائنسی قصّوں یا سائنس قصّوں پر مبنی فلم اور ڈرامے سے شروع کرتے ہیں۔ وہ پھر اس مخصوص موضوع کی تاریخ بیان کرتے ہوئے آہستہ آہستہ بتدریج تیکنیکی گہرائیوں میں اترتے جاتے ہیں اور پھر تمام تر باتوں کو مد نظر رکھتے ہوئے اس کو ناممکنات کے درجوں میں زمرہ بند کرتے ہیں۔ انہوں نے ناممکنات کو تین درجوں میں بانٹا ہوا ہے۔ جس کی وجہ آپ کو پیش لفظ میں مل جائے گی۔

یہ کتاب ۲۰۰۸ء میں شایع ہوئی تھی۔ لہٰذا اس میں کچھ ایسے منصوبوں کا ذکر ہے جن کے مستقبل میں مکمل ہونے کی تاریخ دی گئی ہے۔ تاہم بعد ازاں وہ منصوبے کسی وجہ سے منسوخ ہوگئے ہیں یا پھر انھیں ملتوی کر دیا گیا ہے۔ اسی طرح سے کچھ منصوبے ایسے ہیں جن کو مکمل ہو کر کچھ خاص چیزوں کی چھان بین کرنا تھی۔ بعد میں وہ منصوبے مکمل بھی ہوئے اور متوقع نتائج بھی حاصل ہوگئے۔ (مثلاً لارج کولائیڈر ہیڈرون میں ہگس بوسون کی کھوج وغیرہ)۔ بہر حال ترجمہ کرتے وقت میں نے کوشش کی ہے کہ جیسا کاکو کہہ رہے ہیں ویسا ہی لکھوں۔ معلومات کو تازہ کرنے کی کوشش کہیں پر بھی نہیں کی گئی۔

یہ کتاب تین حصّوں میں بٹی ہوئی ہے۔ پہلے حصّے میں دس باب ہیں۔ دوسرے حصّے میں تین باب جبکہ آخری حصّے میں دو باب ہیں۔ اس کے علاوہ پیش لفظ اور اختتامیہ بھی ہے۔

پوری کتاب کا ترجمہ کرتے وقت انگریزی اصطلاحات کا اردو ترجمہ اپنی جگہ ایک مسئلہ بنا رہا ہے۔ میں نے ترجمہ کرتے ہوئے http://www.urduenglishdictionary.org سے مدد لی ہے۔ اس کے علاوہ دوسری سائنسی کتب کا بھی فائدہ اٹھایا ہے۔ ہر چند مختلف مصنفین نے ایک ہی اصطلاح کا مختلف انداز میں ترجمہ کیا ہے۔ مثلاً "Uncertainty Principle" کا ترجمہ کسی نے "اصول تیقن" کیا ہے تو کسی نے "اصول عدم یقین"۔ "Singularity" کو کہیں "اکائیت" ترجمہ کیا گیا ہے تو کہیں "عدم"۔ "Theory of Everything" کو کوئی "ہر چیز کا نظریہ" لکھتا ہے تو کوئی "ہر شئے کا نظریہ"، "Conservation of Energy" کو کسی نے "تحفظ توانائی" لکھا تو کسی نے "بقائے توانائی"۔

بہر حال میں نے ان اصطلاحات کا استعمال کرنے کی کوشش کی ہے جن کا کثرت استعمال مختلف جگہوں پر دیکھا ہے۔ میں نے کیونکہ اس کتاب کو ترجمہ کرتے ہوئے انٹرنیٹ کی مدد لی ہے لہٰذا ہو سکتا ہے کہ بہت ساری

اصطلاحات کے ترجمے موجود ہوں لیکن میری ان تک رسائی نہ ہو سکی ہو۔ بہر کیف زیادہ سے زیادہ اردو اصطلاحات کا استعمال کیا ہے۔ میں نے کسی ایک کتاب میں پڑھا تھا کہ اگر ہم اردو اصطلاحات کو زبان عام کرنا چاہتے ہیں تو ہمیں اس کا استعمال کرنا ہو گا۔ مجھے اس رائے سے مکمل اتفاق ہے کیونکہ آج کل جب میں نئی نسل کو دیکھتا ہوں جو ہندی ڈرامے اور فلمیں دیکھ کر ٹھیٹ ہندی کے الفاظ روانی سے بولتے ہیں تو حیرت زدہ رہ جاتا ہوں۔

مزید براں یہ کہ میں نے شروع میں وکی پیڈیا میں استعمال ہونے والی اردو کی اصطلاحات کا استعمال کرنے کی کوشش بھی کی۔ لیکن بعد میں اس کوشش کو ترک کر دیا کیونکہ وہ ایسی جناتی زبان میں ہیں جو کم از کم مجھ کم علم شخص کے پلے نہیں پڑیں۔ بہر حال جہاں کہیں اصطلاح کا مناسب ترجمہ نہیں ملا تو عربی اور فارسی کی اصطلاح کی مدد لی۔ اور جب بہت ہی مجبوری ہوئی تو پھر انگریزی سے ہی کام چلایا۔

کافی جگہوں پر میں نے ڈائجسٹ اور بچوں کی کہانی میں ہونے والی اصطلاحات کا استعمال کیا ہے۔ یہ پڑھ کر ہو سکتا ہے کہ آپ کو حیرانی ہو رہی ہو۔ لیکن جس نے بھی عمرو عیار کی کہانیاں پڑھی ہیں تو وہ عمرو عیار کی سلیمانی ٹوپی سے ضرور واقف ہو گا۔ بلکہ میرا تو یقین ہے کہ کوئی بھی اردو پڑھنے والا ہو، اس نے چاہئے عمرو عیار کی کہانی پڑھی ہو یا نہیں اس نے "سلیمانی ٹوپی" کے بارے میں ضرور سنا ہو گا۔ لہٰذا میں نے "Invisibility Cloak" کو "سلیمانی جبہ" لکھنے میں کوئی شرم نہیں کی۔ اسی طرح سے "Telepathy" کو میں نے خیال خوانی لکھا ہے۔ آپ میں سے جنہوں نے سسپنس ڈائجسٹ پڑھا ہو گا وہ محی الدین نواب صاحب کے مشہور زمانہ "دیوتا" کے ہیرو "فرہاد علی تیمور" سے تو واقف ہوں گے۔ جو خیال خوانی کی طاقت کے بل بوتے پر بین الاقوامی استعمار کو نکیل ڈال کر رکھتا ہے۔ لہٰذا جب نواب صاحب نے ٹیلی پیتھی کو لگ بھگ ۳۴ برس تک خیال خوانی لکھا تو میں بھی اس اصطلاح کے استعمال میں نہیں ہچکچایا۔

اسی طرح ناموں کی "نقل صوتی " (Transliteration) بھی کافی پریشانی کا باعث بنی رہی۔ "Einstein" کو کوئی آئن سٹائن لکھ رہا ہے تو کسی کتاب میں آئن اسٹائن لکھا ہوا ہے تو کہیں آئینسٹاین۔ اسی طرح کسی کتاب میں "Schrödinger" کو شروڈنگر لکھا ہے تو کسی رسالے میں شروڈنجر۔ "Neutron" کو کوئی نیوٹران لکھ

رہا ہے تو کوئی نیوٹرون۔ اسی طرح "Neutrino" کو کوئی نیوٹرینو لکھ رہا ہے تو کسی رسالے میں آپ کو نیوٹرائینو لکھا ہوا ملے گا۔ بحر کیف میں نے فرنگی اسم معرفہ کی نقل صوتی کے لئے

http://www.pronouncenames.com، http://www.howjsay.com،

http://www.forvo.com اور www.merriam-webster.com/dictionary، کی ویب سائٹ سے مدد لی ہے۔ کوشش کی ہے کہ انگریزی تلفظ سے ہی نقل صوتی کروں۔ جہاں کہیں انگریزی تلفظ دستیاب نہیں تھا وہاں اسی نام کی زبان کا تلفظ استعمال کرنے کی کوشش کی ہے۔

مسئلہ صرف اصطلاحات اور نقل صوتی کا نہیں ہے بلکہ اردو کے بھی کئی الفاظ ایسے ہیں جو کچھ لوگ ایک طرح سے لکھ رہے ہیں جبکہ کچھ لوگ دوسری طرح سے۔ مثلاً کوئی "نظریے" لکھ رہا ہے تو کوئی "نظریئے"۔ کوئی "شے" لکھ رہا ہے تو کہیں "شئے" لکھا ہوا ہے۔ کوئی "شہابیے" لکھ رہا ہے تو کہیں "شہابئے" لکھا ہوا ملے گا۔ طبیعیات کا نہیں معلوم کہ "طبیعیات" ہی ہے کہ "طبعیات" ہے۔

کمپیوٹر پر اردو لکھتے ہوئے مجھے ابھی کچھ زیادہ عرصے نہیں ہوا۔ اور اس بات کے لئے مجھے شاید گوگل کا شکریہ ادا کرنا چاہئے کیونکہ اس کے "Google IME" کی بدولت ہی میں اس کتاب کا ترجمہ اتنی آسانی سے کمپیوٹر پر اردو میں لکھ سکا۔ کم از کم میرے لئے تو یہ بات سچ ہے کہ اگر گوگل کا یہ ٹول نہیں ہوتا تو میں اس کتاب کا ترجمہ کبھی بھی کرنے کی ہمت نہیں کرتا۔

کتاب میں جہاں کوئی غلطی نظر آئے براہ کرم کمینٹ کے حصّہ میں بیان کر دیجئے گا۔ برقی کتب کا ایک فائدہ یہ ہے کہ اس کو درست کرنا بہت ہی آسان ہے۔ آپ تمام احباب کی رائے کا انتظار رہے گا۔

والسلام

زہیر عبّاس

پیش لفظ

اگر کوئی خیال شروع میں ہی فضول نہ لگے تو پھر اس سے کوئی امید نہیں رکھی جاسکتی ہے۔

(البرٹ آئن سٹائن)

کیا ایک دن یہ بات ممکن ہوسکے گی کہ ہم دیوار میں سے آرپار ہو کر آسانی کے گزر سکیں؟ کیا ہم ایسے نجمی خلائی جہاز (Starships) جو سریع از نور (Faster Than Light) رفتار سے چلتے ہوں بنا سکیں گے؟ کیا ہم موجود ہوتے ہوئے بھی لوگوں کی نظروں کے سامنے سے غائب ہو کر غیر مرئی (Invisible) ہو سکیں گے؟ کیا مستقبل میں ہم اس قابل ہونے گے کہ اشیاء کو صرف اپنی دماغی طاقت سے ہلا سکیں؟ کیا ہم اپنے جسموں کو فی الفور خلاء کے دور دراز کے مقام میں منتقل کر سکیں گے؟

میں اپنے بچپن سے ہی درج بالا تمام سوالوں میں دلچسپی لیتا تھا۔ دوسرے کئی طبیعیات دانوں کی طرح جب میں نے بھی شعور کی منزل میں قدم رکھا تو مجھ پر، وقت میں ممکنہ سفر (Time Travel)، اشعاعی بندوق (Ray Guns)، غیر مرئی حفاظتی ڈھال (فورس فیلڈ۔ Force Field)، متوازی کائناتوں (Parallel Universes) اور اسی طرح کے دوسرے خیالات کی یلغار ہوتی رہتی تھی۔ جادو، انوکھے خیال، سائنسی قصّے یہ سب کے سب میرے تخیل کے کھیل کے میدان ہوتے تھے۔ انہوں نے میرے پوری زندگی پر مشتمل ناممکنات (Impossibilities) کے ساتھ عشق کو شروع کیا۔

مجھے وہ وقت یاد ہے جب پرانا فلیش گورڈن (Flash Gordon) ٹیلی ویژن پر نشر مکرر کیا گیا تھا۔ ہر ہفتے کو میں ٹیلی ویژن سیٹ کے سامنے چپک کر بیٹھ جاتا تھا اور فلیش، ڈاکٹر زرکوف (Dr. Zarkov) اور ڈیل آرڈین (Dale Arden) کے جوکھموں اور ان کی آنکھوں کو خیرہ کر دینے والی مستقبل کی ٹیکنالوجی (Technology)۔ خلائی جہاز، غیر مرئی حفاظتی ڈھال، شعاعی بندوق اور آسمانوں میں قائم شہروں کو دیکھ کر عش عش کر اٹھتا تھا۔ کوئی ہفتہ ایسا نہیں گزرتا تھا کہ جس میں اس سلسلے کی قسط نشر ہو اور میں اس کو نہ دیکھوں۔ اس پروگرام نے میرے سامنے پوری ایک نئی دنیا ہی کھول کر رکھ دی۔ یہ بات سوچ کر ہی مجھے تھرتھری آجاتی تھی کہ میں کسی ایک دن کسی خلائی سیارے پر جا کر اس کے عجیب میدانوں کی چھان بین کر رہا ہوں گا۔ ان تمام زبردست دریافتوں کی کشش نے یہ بات مجھ پر عیاں کر دی تھی کہ میری منزل کسی طرح سے اس پروگرام میں دکھائی جانے والی سائنس کے عجوبوں میں لپٹی ہوئی ہے۔

پھر بعد میں مجھ پر یہ عقدہ کھلا کہ میں ہی صرف اکیلا نہیں تھا۔ کافی سارے اعلیٰ پائے کے سائنس دانوں نے سائنس میں دلچسپی ان سائنسی قصّوں کے ذریعہ ہی لی تھی۔ عظیم فلکیات دان ایڈوِن ہبل (Edwin Hubble) جو لیس ورن (Jules Verne) کے کام سے مسحور تھا۔ ورن کے کام کو پڑھ کر ہبل نے قانون میں امید افزا مقام کو چھوڑ کر اپنے والد کی نافرمانی کرتے ہوئے ان کی خواہش کے برخلاف اپنا مستقبل سائنس کی دنیا میں شروع کیا۔ آخر کار وہ بیسویں صدی کا سب سے عظیم فلکیات دان بنا۔ کارل ساگاں (Carl Sagan) جو ایک ممتاز فلکیات دان اور کئی ہاتھوں ہاتھ بکنے والی کتابوں کا مصنف تھا اس نے اپنے تخیل کی بنیاد ایڈ گر رائس بروس (Edgar Rice Burroughs) کے ناول جان کارٹر آف مارس (John Carter of Mars) سے ڈالی۔ جان کارٹر کی طرح اس نے ایک دن مریخ کی مٹی کو کھوجنے کا خواب دیکھا تھا۔

جب البرٹ آئن سٹائن کی موت ہوئی تو اس وقت میں اپنے لڑکپن کے عہد سے گزر رہا تھا، مگر مجھے یہ بات اچھی طرح سے یاد ہے کہ لوگ اس کی زندگی اور موت کے بارے میں سرگوشیاں کرتے تھے۔ آئن سٹائن کی موت کے اگلے دن میں نے اخبار میں اس کی میز کی تصویر کو دیکھا، جس پر اس کا سب سے عظیم اور نامکمل کام کا مسودہ رکھا ہوا تھا۔ میں نے اپنے آپ سے سوال کیا ایسی کونسی اہم چیز تھی جو اپنے دور کے مشاق سائنس دان سے مکمل نہیں ہو سکی؟ اس مضمون میں یہ دعویٰ کیا تھا کہ آئن سٹائن نے ایک ناممکن چیز کا خواب دیکھا تھا، ایک مسئلہ جو

اس قدر گھمبیر تھا کہ اس کا حل کسی فانی انسان کے بس کی بات نہیں تھی۔ مجھے یہ بات جاننے کے لئے برسوں لگ گئے کہ وہ مسودہ کس چیز کے بارے میں تھا؟ وہ ایک عظیم وحدتی "ہر چیز کے نظریئے " (Theory of Everything) کے بارے میں تھا۔ اس خواب نے اس کے زندگی کے آخری تین عشروں کو پی لیا تھا، اور اسی چیز نے مجھے اپنے تخیل پر مرتکز ہونے کے لئے مدد کی۔ میں چاہتا تھا کہ کسی بھی طرح سے میں بھی اپنا تھوڑا حصّہ آئن سٹائن کی ان کوششوں میں ڈالوں جس میں طبیعیات کے تمام مروجہ قوانین کو یکجا کرکے ایک نظریئے میں پرویا جاسکے۔

جب میں نے شعور کی کچھ منازل کو طے کرلیا اس وقت مجھے احساس ہوا کہ اگرچہ فلیش گورڈن ایک جانباز تھا اور ٹیلی ویژن ڈرامے میں ہمیشہ اپنی محبوبہ کو حاصل کرنے میں کامیاب ہو جاتا تھا، اصل ہیرو تو سائنس دان تھے جنہوں نے ٹیلی ویژن کے اس سلسلے کو اس قابل بنایا تھا کہ اس کو چلایا جاسکے۔ ڈاکٹر زرکوف کے بغیر کوئی بھی خلائی جہاز نہیں بن سکتا تھا، نہ ہی مانگو کا سفر (Trip to Mongo) کیا جاسکتا تھا اور نہ ہی زمین کو بچایا جاسکتا تھا۔ جانبازی کو چھوڑ دیجئے، سائنس کے بغیر تو سائنسی قصوں کا بھی وجود نہیں ہوتا۔

بعد میں مجھے اس بات کا اندازہ ہوا کہ یہ کہانیاں تو سائنس کی رو سے تقریباً ناممکن تھیں یہ تو صرف انسانی تخیل کی پرواز ہی تھیں۔ شعور کی منازل کو حاصل کرنے کا مطلب تھا کہ ایسی طلسمی کہانیوں کو اپنے ذہن سے دور کر دیا جائے۔ حقیقی دنیا میں مجھے بتایا گیا کہ ناممکنات کو چھوڑ کر قابل عمل چیزوں کو گلے لگانا ہوتا ہے۔

بہر حال میں نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ اگر مجھے اپنے ناممکنات کی سحر انگیزی سے الگ نہیں ہونا تو یہ صرف اس وقت ہی ممکن ہے جب میں طبیعیات کی رو سے ان کو جاننے کی کوشش کروں۔ جدید طبیعیات کی ٹھوس معلومات کے بغیر میں صرف مستقبل کی ٹیکنالوجی کے بارے میں اندازے قائم کرتا رہوں گا اس بات کو سمجھے بغیر کہ آیا وہ ممکن بھی ہیں یا نہیں۔ میں نے اس بات کو سمجھ لیا تھا کہ مجھے جدید ریاضی میں اپنے آپ کو غرق کرنا پڑے گا اور طبیعیات کو سیکھنا ہو گا۔ اور پھر میں نے یہ ہی کیا۔

میں نے کالج کے سائنس فیئر کے پروجیکٹ میں، اپنے گھر کے گیراج میں ایک جوہری تصادم گر (Atom Smasher) بنایا۔ میں ویسٹنگ ہاؤس کمپنی گیا جہاں سے ۴۰۰ پونڈ ٹرانسفارمر کا بچا کچا سریا حاصل کیا۔

کرسمس کے دنوں میں ۲۲ میل کے تانبے کی تاروں کو کالج کے فٹبال کے میدان میں لپیٹا۔ آخر کار میں نے ۲۳ لاکھ الیکٹران وولٹ برقی مسرع (اِنتہائی تیز رفتار الیکٹرون تیار کرنے کا آلہ جو ایک ٹرانسفارمر کی طرح کام کرتا ہے جس کو انگریزی میں بیٹاٹرون – Betatron کہتے ہیں) کا ذرّاتی اسراع گر (Particle Accelerator) بنالیا جو ٦ کلوواٹ پاور استعمال کرتا تھا (یہ میرے گھر کی پوری بجلی کے برابر تھا) اور زمین کے مقناطیسی میدان کے مقابلے میں ۲۰ ہزار گنا زیادہ مقناطیسی میدان پیدا کرتا تھا۔ مقصد یہ تھا کہ ایک گیما شعاعوں کی کرن کو پیدا کیا جاسکے جو اس قدر طاقتور ہو جس سے ضد مادّہ (Anti Matter) پیدا ہو جائے۔

میرے سائنس فیئر کے اس پروجیکٹ نے مجھے نیشنل سائنس فیئر میں جگہ دلوادی اور ہارورڈ کا وظیفہ حاصل کر کے آخر کار میرا خواب پورا ہوا جہاں میں اپنے مقصد یعنی کہ طبیعیات دان بننے کے لئے جدوجہد کر سکتا تھا اور اپنے مثالی سائنس دان البرٹ آئن سٹائن کے نقش قدم پر چل سکتا تھا۔

آج مجھے سائنسی کہانیوں کے مصنفوں اور فلم نگاروں کے برقی خطوط (ای میلز) موصول ہوتی رہتی ہیں جس میں وہ مجھ سے اپنی کہانیوں میں سچائی کا رنگ بھرنے کے لئے مدد مانگتے ہیں اور اس بات کو جاننے چاہتے ہیں کہ آخر ناممکنات کی آخری حد کیا ہے۔

"ناممکن" ایک نسبتی چیز ہے

بطور طبیعیات دان، اکثر میں نے یہ دیکھا ہے کہ ناممکن ایک نسبتی اصطلاح (Relative Term) ہے۔ شعور کی منازل طے کرتے ہوئے مجھے یاد ہے کہ ایک دفعہ میری استانی نے دیوار پر زمین کے نقشے کی طرف قدم بڑھاتے ہوئے جنوبی امریکہ اور افریقہ کی ساحل کی طرف اشارہ کرتے ہوئے کہا۔ کیا یہ ایک عجیب اتفاق نہیں ہے کہ دونوں ساحل ایک دوسرے سے ایسے ملے ہوئے ہیں جیسے کہ آڑا کٹا معمہ (Jigsaw Puzzle)؟ کچھ سائنس دان بہر حال اس بات کا دعویٰ کرتے ہیں کہ شاید یہ کبھی ایک ہی بڑے وسیع براعظم کا حصّہ تھے۔ مگر

مجھے ان کی یہ بات کافی بیوقوفانہ لگتی ہے کوئی بھی طاقت اتنی توانا نہیں ہو سکتی کہ ان دو عظیم براعظموں کو ایک دوسرے سے دھکیل کر دور کر سکے۔ ایسا سوچنا ہی ناممکن ہے۔ انہوں نے نتیجہ بھی اخذ کر لیا تھا۔

اگلے سال ہم نے ڈائنوسارس کا مطالعہ کیا۔ میرے استاد نے کہا، کیا یہ بات بہت عجیب نہیں ہے کہ ڈائنوسارس زمین پر کروڑوں سال حکمرانی کرتے رہے اور ایک دن سب کے سب غائب ہو گئے؟ کوئی نہیں جانتا کہ وہ کیوں مر گئے۔ کچھ ماہر رکازیات (Paleontologist) سمجھتے ہیں کہ شاید خلاء میں سے آتے ہوئے کسی شہابیے نے ان سب کی جان لے لی مگر یہ بات ناممکن ہے ایسا تو سائنسی قصّوں میں ہی ہوتا ہے۔

آج ہمیں یہ بات معلوم ہے کہ ارضی سختائے ہوئے حصّوں (Plate Tectonics) کے ذریعہ براعظم حرکت کرتے ہیں اور غالب گمان یہ ہی ہے کہ ۶۔۵ کروڑ سال پہلے ایک دیو قامت شہابیہ (Meteor) جس کا حجم چھ میل کا تھا اس نے زمین سے ٹکرا کر اس کی سطح پر رہنے والے ڈائنوسارس اور دوسری پائی جانے والی حیات کا خاتمہ کر دیا تھا۔ میں نے اپنی اس کوتاہ عرصہ حیات میں ناممکن نظر آنے والی چیزوں کو بارہا سائنسی حقیقت بنتے ہوئے دیکھا ہے۔ لہٰذا کیا یہ سوچنا ممکن ہے کہ ہم مستقبل میں کسی ایک دن اپنے آپ کو ایک جگہ سے دور دراز دوسری جگہ فی الفور منتقل (Teleport) کر سکیں، یا کوئی ایسا خلائی جہاز بنا سکیں جو ایک دن ہمیں نوری برس (Light Year) کے فاصلوں پر موجود ستاروں پر کمند ڈالنے میں مدد کر سکے؟

عام طور پر کوئی بھی ایسا کارنامہ آج کے طبیعیات دانوں کی نظر میں ناممکن ہے۔ ہو سکتا ہے کہ یہ آنے والی چند صدیوں میں ممکن ہو سکے؟ یا آنے والی دس ہزار برسوں میں جب ٹیکنالوجی اور زیادہ جدید ہو جائے؟ یا پھر دسیوں لاکھ سال گزرنے کے بعد؟ اس کو ذرا دوسری طرح سے سوچیں، اگر ہمارا سامنا کسی طرح سے ایک ایسی تہذیب (Civilization) سے ہوتا ہے جو ہم سے دس لاکھ سال آگے ہو تو کیا ان کی روزمرہ کی ٹیکنالوجی ہمیں جادو لگیں گی؟ اس کتاب کی گہرائی میں ایک سوال ہر جگہ نظر آئے گا، کیا صرف اس لئے کوئی چیز آنے والی صدیوں یا لاکھوں برس کے مستقبل میں ناممکن رہے گی کیونکہ ہم اس کو دور حاضر میں ناممکن سمجھتے ہیں؟

پچھلی صدی میں سائنس کی ترقی کو دیکھتے ہوئے بالعموم اور کوانٹم نظریئے (Quantum Theory) اور عمومی اضافیت (General Relativity) کی پیدائش کے بعد بالخصوص یہ بات ممکن ہو گئی ہے کہ اس بات کا

اندازہ لگایا جاسکے کہ اگر ان ٹیکنالوجی کا ہونا ممکن ہے تو کب تک بھلا ایسا ہوسکے گا۔ مزید جدید نظریوں کے پیش کیئے جانے کے بعد جیسا کہ اسٹر نگ کے نظریئے نے سائنسی کہانیوں میں موجود کئی چیزوں مثلاً وقت میں سفر اور متوازی کائناتوں کے بارے میں بھی ماہرین طبیعیات کو دوبارہ سے سوچنے پر مجبور کر دیا ہے۔ ذرا آج سے ۱۵۰ برس پہلے کے دور میں ان ٹیکنالوجی کا تصوّر کیجئے جن کو اس وقت کے سائنس دانوں نے ناممکن قرار دے دیا تھا مگر آج وہ ہماری زندگی کا لازمی حصّہ بن چکی ہیں۔ جولیس ورن نے ایک ناول ۱۸۶۳ء میں لکھا تھا جس کا نام پیرس ان دی ٹوینٹتھ سنچری تھا۔ یہ ناول لکھے جانے کے بعد ایک صدی تک تالے میں بند رہا اور اس وقت تک گمنامی کے اندھیروں میں ڈوبا رہا جب تک اس کو حادثاتی طور پر ورن کے پڑپوتے نے دریافت نہیں کر لیا اور پہلی دفعہ یہ ۱۹۹۴ء میں شایع ہوا۔ اس ناول میں ورن نے اس بات کی پیش گوئی کی تھی کہ پیرس ۱۹۶۰ء میں کیسا دکھائی دے گا۔ اس کے ناول میں ان ٹیکنالوجی کی بھرمار ہے جو انیسویں صدی میں ناممکن سمجھی جاتی تھیں، جس میں فیکس مشین، عالمگیر مواصلاتی نظام، شیشے کی بلند و بالا عمارتیں، تیل سے چلنے والی خودکار گاڑیاں اور تیز رفتار بالائی گزرگاہ والی ریل گاڑیاں وغیرہ شامل ہیں۔

اس بات میں کوئی حیرت نہیں ہونی چاہئے کہ ورن نے اس قدر صحت کے ساتھ پیشگوئی کیسے کر لیں تھیں۔ اس کی وجہ تھی وہ سائنس کی دنیا میں غرق رہتا تھا اور اپنے ارد گرد موجود سائنس دانوں کے افکار سے فائدہ اٹھانا جانتا تھا۔ سائنس کی بنیادی باتوں کی گہرائی میں غور و فکر کرنے سے ہی اس نے ایسی چونکا دینے والی پیش گوئیاں کی تھیں۔

نہایت ہی افسوس سے یہ بات کہنی پڑتی ہے کہ انیسویں صدی کے کچھ عظیم سائنس دانوں نے اس کے بر خلاف سوچا اور بہت ساری ٹیکنالوجی کو ناامیدی کی حد تک ناممکن قرار دے ڈالا۔ لارڈ کیلون (Lord Kelvin) ، جو شاید وکٹورین دور کے سب سے ممتاز طبیعیات دان تھے (ان کو آئزک نیوٹن کے پہلو میں ویسٹ منسٹر، ابی میں دفن کیا ہوا ہے) نے اس بات کا اعلان کر دیا تھا کہ "ہوا سے بھاری" کوئی بھی چیز جیسا کہ ہوائی جہاز کو بنانا ممکن نہیں ہو گا۔ ان کا خیال تھا کہ ایکس ریز (X-rays) ایک افواہ ہے اور ریڈیو کا کوئی مستقبل نہیں ہو گا۔ لارڈ ردرفورڈ (Lord Rutherford) جس نے جوہر کا مرکزہ دریافت کیا تھا انہوں نے جوہری بم کو چاند کی روشنی کے مماثل دے کر اس کے بنانے کے امکان کو ہی مسترد کر دیا تھا۔ انیسویں صدی کے کیمیا دانوں نے پارس پتھر

یاسنگ جادو (جس کو فلاسفر اسٹون بھی کہتے ہیں) -ایک ایسی چیز جو سیسے کو سونے میں بدل دے -کی تلاش کے کسی بھی امکان کو مسترد کر دیا تھا۔ انیسویں صدی کی کیمیا ان عناصر مثلاً سیسہ کے غیر متبدلانہ یا عدم تغیری کی اساس پر کھڑی تھی۔ لیکن آج کے جوہری تصادم گروں کی مدد سے ہم نظری اعتبار سے سیسے کے جوہروں کو سونے میں بدل سکتے ہیں۔ ذرا آج کے ٹیلی ویژن، کمپیوٹر اور انٹرنیٹ پر نظر ڈالیں اور سوچیں کہ وہ بیسویں صدی میں کیسے شاندار ہو گئے ہیں۔

کچھ عرصہ پہلے ہی کی بات ہے جب سیاہ شگافوں (بلیک ہولز) کو سائنسی قصّوں سے زیادہ کچھ اور سمجھا نہیں جاتا تھا۔ خود آئن سٹائن نے ۱۹۳۹ء میں ایک مضمون لکھا تھا جس میں اس نے یہ بات ثابت کرنے کی کوشش کی تھی کہ بلیک ہولز کبھی بھی نہیں بن سکتے۔ اس کے باوجود ہبل خلائی دوربین (Hubble Space Telescope) اور چاندرا ایکس رے دوربین (Chandra X-ray Telescope) نے خلاء میں موجود ہزاروں بلیک ہولز کی نشاندہی کی ہے۔

یہ ٹیکنالوجی اس وجہ سے ناممکن سمجھی جاتی تھیں کہ اس وقت بنیادی طبیعیاتی قوانین اور سائنس کا انیسویں صدی کے دوران اور بیسویں صدی کے اوائلی حصّے میں دریافت نہیں ہوئے تھے۔ اس وقت سائنس کی معلومات خاص طور پر جوہری پیمانے پر خاصی کم تھیں لہٰذا اس بات کو مد نظر رکھتے ہوئے ہمیں تعجب نہیں کرنا چاہئے کہ ان ٹیکنالوجی کو اس وقت ناممکن سمجھا گیا تھا۔

ناممکنات پر غور و فکر

تعجب انگیز بات تو یہ ہے کہ ناممکنات پر سنجیدگی کے ساتھ غور و فکر کرنے سے کلی طور نا قابل توقع اور گہرے سائنسی میدان کے دروازے وا ہو گئے ہیں۔ مثال کے طور پر ایک صدی تک دائمی حرکی مشین (Perpetual Motion Machine) کی مایوس کن اور بے ثمر تلاش نے طبیعیات دانوں کو اس نتیجے پر پہنچایا کہ ایسی کوئی بھی

مشین بنانا ناممکن ہے۔ لیکن اس فضول سی کوشش میں وقت برباد کرنے کے نتیجے میں انہوں نے بقائے توانائی (Conservation of Energy) اور حر حرکیات (Thermodynamics) کے تین قوانین کو حاصل کیا۔ اس طرح سے ایک فضول دائمی حرکی مشین کی تلاش نے ایک بالکل نیا میدان حر حرکیات کا کھول دیا جو ایک طرح سے بھاپ کے انجن، مشینی دور اور جدید صنعتی سماج کی بنیادوں کا حصّہ بنا۔

انیسویں صدی کے اختتام تک سائنس دانوں نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ زمین کی عمر ارب ہا سال کی نہیں ہو سکتی۔ لارڈ کیلون نے اس بات کا اعلان قطعیت کے ساتھ کر دیا کہ پگھلی ہوئی زمین ۲ سے ۴ کروڑ برس میں ہی ٹھنڈی ہو سکتی ہے جو براہ راست ارضیاتی اور ڈارونی حیات دانوں کے ان دعووں کے خلاف تھا جس میں زمین کی عمر کو ارب ہا سال کا سمجھا گیا تھا۔ مادام کیوری اور دوسروں کی نیوکلیائی دریافت کے بعد ناممکن آخر کار ممکن میں بدل گیا۔ اس دریافت سے یہ معلوم ہوا کہ زمین کا مرکز کس طرح سے تابکاری تنزلی (Radioactive Decay) کے نتیجے میں گرم ہوتا ہے جو حقیقت میں زمین کو ارب ہا سال تک پگھلی ہوئی حالت میں رکھ سکتا ہے۔

۱۹۲۰ء اور ۱۹۳۰ء کے عشروں میں جدید راکٹ کے بانی رابرٹ گوڈارڈ (Robert Goddard) کو ان لوگوں نے زبردست تنقید کا نشانہ بنایا جو یہ سمجھتے تھے کہ راکٹ کبھی بھی خلاء میں سفر نہیں کر سکے گا۔ وہ طنزاً اس کی جدوجہد کو "گوڈارڈ کی حماقت" کہتے تھے۔ ۱۹۲۱ء میں نیو یارک ٹائمز کے مدیر ڈاکٹر گوڈارڈ کے کام پر کچھ یوں برسے: "پروفیسر گوڈارڈ عمل اور رد عمل کے باہمی رشتے سے بالکل بے خبر ہیں اور ان کو خالی خلاء کے بجائے کسی ایسی چیز کی شدید ضرورت ہے جو رد عمل ظاہر کر سکے۔ ایسا لگتا ہے کہ ان کے پاس وہ بنیادی علم بھی موجود نہیں ہے جو روزانہ کالج میں طالبعلموں کو بچوں کی طرح دیا جاتا ہے۔ "راکٹ بنانا ناممکن ہے، مدیر نے خفگی سے کہا، کیونکہ وہاں خلاء میں ہوا موجود نہیں ہے جو اس کو اپنے خلاف دھکا دے سکے۔ افسوس کی بات تو یہ ہے کہ ایک ریاست کے سربراہ - ایڈلف ہٹلر (Adolf Hilter) نے گوڈارڈ کے ناممکنہ راکٹ کے مضمرات کا اندازہ لگا لیا۔ دوسری جنگ عظیم کے دوران ناممکن سمجھے جانے والے راکٹوں وی – ۲ نے موت و تباہی کی صورت پر لندن میں بارش کر دی، جس کے نتیجے میں انگلستان نے تقریباً نے گھٹنے ٹیک ہی دیئے تھے۔

ناممکنات پر غور و فکر نے شاید دنیا کی تاریخ کو ہی بدل دیا۔ ۱۹۵۰ء کے عشرے میں یہاں تک کہ آئن سٹائن بھی اس بات پر یقین رکھتا تھا کہ جوہری بم (Atom Bomb) بنانا ناممکن ہے۔ طبیعیات دان جانتے تھے کہ آئن سٹائن کی مساوات کے مطابق زبردست توانائی جوہر کے مرکزے میں موجود ہوتی ہے مگر ایک مرکزے سے نکلنے والی توانائی بہت ہی معمولی ہوتی ہے۔ مگر جوہری طبیعیات دان لیو زیلارڈ (Leo Szilard) نے ۱۹۱۴ء کے ایچ جی ویلز (Wells-G-H) کے ناول، "داور لڈ سیٹ فری" کو یاد رکھا ہوا تھا جس میں ویلز نے جوہری بم کے بننے کی پیش گوئی کی تھی۔ اس کتاب میں ویلز نے لکھا تھا کہ جوہری بم کا راز ایک طبیعیات دان نے ۱۹۳۳ میں پالیا تھا۔ اتفاق کی بات تھی کہ زیلارڈ کے ہاتھ یہ ناول ۱۹۳۲ء میں لگا تھا۔ ناول کو پڑھ کر اس کو حوصلہ ملا، اتفاق کی بات ہے کہ جیسا کہ ویلز نے دو دہائی قبل جوہری بم بنانے کی پیشن گوئی کی تھی، زیلارڈ پر یہ بات منکشف ہو گئی تھی کہ کس طرح سے انفرادی جوہر کی توانائی کو زنجیری تعامل (Chain Reaction) کے ذریعہ بڑھایا جاتا ہے اس طرح سے ایک یورینیم کے مرکزے کو توڑ کر حاصل کرنے والی توانائی کو دسیوں کھرب تک بڑھایا جا سکتا ہے۔ زیلارڈ نے اس کے بعد تجربات کا ایک سلسلہ شروع کیا اور آئن سٹائن اور صدر فرینکلن روز ویلٹ سے خفیہ گفت و شنید جاری رکھی جس کے نتیجے میں مین ہٹن پروجیکٹ وجود میں آیا جہاں پہلا جوہری بم بنا۔

بارہا ہم نے دیکھا ہے کہ ناممکنات میں غور و فکر نے ہمارے لئے بالکل نئے دریچوں کو وا کیا ہے جس نے طبیعیات و کیمیا کی حدود کو نا صرف وسیع کر دیا بلکہ سائنس دانوں کو بھی ناممکن کے مطلب کو تبدیل کرنے پر مجبور کر دیا۔ جیسا کہ سر ولیم اوسائر (Sir William Osier) نے ایک دفعہ کہا تھا، "ایک نسل کا فلسفہ دوسری نسل کے لئے خرافات بن جاتی ہے، اور گزرے ہوئے کل کی بیوقوفی آنے والے کل کی دانائی بن جاتی ہے۔"

کافی طبیعیات دان ایسے ہیں جو ٹی ایچ وائٹ (T.H. White) کے اس مشہور و معروف قول کو دہراتے ہیں جو انہوں نے دی ونس اینڈ دی فیوچر کنگ میں لکھا تھا، "کوئی بھی چیز جو ممنوع نہیں ہے وہ لازمی ہوتی ہے!" طبیعیات میں ہم نے اس کا ثبوت ہر دور میں پایا ہے۔ تاوقتیکہ ہم کوئی ایسا طبیعیات کا قانون پالیں جو واشگاف طور پر کسی نئے مظاہر کی مخالفت کرے۔ (ایسا کافی دفعہ نئے ذیلی جوہری ذرّات کو تلاش کرتے ہوئے ہو چکا ہے۔) ایک منطقی نتیجہ ٹی ایچ وائٹ کے بیان کا شاید یہ ہو سکتا ہے "کوئی بھی چیز جو ناممکن نہیں ہے، وہ لازمی ہے!"

مثال کے طور پر ماہر کونیات اسٹیفن ہاکنگ (Stephen Hawking) نے ایک نئے قانون طبیعیات کو دریافت کرنے کے بعد وقت میں سفر کو ناممکن ثابت کرنے کی کوشش کی۔ جس کو اس نے "قانون تحفظ تقویم" (Chronology Protection Conjecture) کا نام دیا۔ بدقسمتی سے کافی برسوں کی سخت محنت کے بعد بھی وہ اپنے اس اصول کو ثابت کرنے میں ناکام رہا۔ اس کے برخلاف درحقیقت طبیعیات دانوں نے اس بات کا عملی مظاہرہ کیا ہے کہ کوئی بھی قانون جو ہمیں وقت میں سفر کرنے سے روکے آج کے مروجہ ریاضی کے قوانین کی رو سے بہت دور ہے۔ کیونکہ آج کوئی بھی ایسا قانون موجود نہیں ہے جو ٹائم مشین بنانے سے روکے۔ لہٰذا طبیعیات دانوں کو نہایت سنجیدگی سے وقت میں سفر کے امکان کو لینا پڑا۔

اس کتاب کا مقصد ہے کہ ان ٹیکنالوجی کا جائزہ لیا جائے جن کو آج تو ناممکن سمجھا جاتا ہے لیکن ہو سکتا ہے وہ آنے والی عشروں سے لے کر صدیوں تک ہماری روزمرہ کی زندگی کا لازمی حصّہ بن جائیں۔

پہلے ہی ایک اور "ناممکن" سمجھی جانے والی ٹیکنالوجی کا "ممکن" ہونا ثابت ہو چکا ہے: دور رہیّت (دور دراز اجسام کی بغیر کسی ذریعہ کے منتقلی یعنی Teleportation کا کامیاب تجربہ کم از کم جوہری پیمانے پر تو کیا جا چکا ہے۔ کچھ برسوں پہلے ہی طبیعیات دان یہ کہتے ہوئے پائے جاتے تھے کہ کسی بھی شے کو ایک جگہ سے دوسری جگہ بغیر کسی واسطے کے بھیجنا کوانٹم طبیعیات کے قوانین کی خلاف ورزی ہے۔ اصل اسٹار ٹریک کا مصنف طبیعیات دانوں کی تنقید سے اس قدر ڈسا گیا کہ بالآخر اس کو ہائیزن برگ کا آلہ تثویب (Heisenberg Compensators) کو اس میں شامل کرنا پڑا تاکہ وہ دور رہیّت میں موجود ایک نقص کو درست کر سکے۔ آج حلیہ دریافتوں کی بدولت، طبیعیات دان جوہروں کو ایک کمرے میں ایک جگہ سے دوسری جگہ یا فوٹون کو آسٹریا کے دریائے ڈینیوبی کے پار منتقل کر سکتے ہیں۔

مستقبل کا اندازہ لگانا

مستقبل کا اندازہ لگانا ہمیشہ سے ہی مشکل رہا ہے خاص طور پر ایک صدی سے لے کر اگلے ہزار برسوں تک۔ طبیعیات دان نیلز بوہر (Neils Bohr) اس بات کی کافی تکرار کرتا تھا، "اندازہ لگانا بہت ہی مشکل کام ہے۔ خاص طور پر مستقبل کے بارے میں۔" مگر جولیس ورن کے دور اور حالیہ عہد میں کافی بنیادی فرق ہے۔ آج طبیعیات کے بنیادی قوانین کو سمجھا جا چکا ہے۔ بنیادی قوانین جو پروٹون کی اندرونی ساخت سے لے کر کائنات تک کا احاطہ کرتے ہیں آج طبیعیات دان ان کو اچھی طرح سے سمجھ چکے ہیں۔ کائنات میں موجود چھوٹے اور بڑے اجسام میں ششدر کر دینے والا ۱۰۴۳ فرق ہے۔ نتیجتاً طبیعیات دان معقولیت کے ساتھ پر اعتماد طور پر اندازہ لگا سکتے ہیں کہ مستقبل میں ٹیکنالوجی کس طرح کی ہو سکتی ہیں اور ساتھ ساتھ وہ ان ٹیکنالوجی کو بھی الگ کر سکتے ہیں جن کا ممکن ہونا بعید از امکان ہے اور وہ بھی جو واقعی میں نا ممکن ہیں۔

اسی لئے اس کتاب میں ناممکن چیزوں کو میں نے تین حصّوں میں تقسیم کیا ہے۔

پہلی جماعت I کی ناممکنات ہے۔ یہ وہ ٹیکنالوجی ہے جو آج تو ناممکن ہیں لیکن یہ ہمارے جانے پہچانے قوانین طبیعیات سے روگردانی کرتی ہوئی نظر نہیں آتی ہیں۔ لہٰذا ہو سکتا ہے کہ یہ اس صدی میں ہی ممکن ہو جائیں یا شاید اگلی صدی میں کچھ بدلی ہوئی حالت میں ہمیں نظر آئیں۔ اس جماعت میں جو ناممکنات شامل ہیں وہ یہ ہیں: دور رہیّت (دور دراز فوری منتقلی)، ضد مادّہ سے چلنے والے انجن، خیال خوانی (Telepathy) کی مختلف اقسام، دماغی طاقت سے چیزوں کو حرکت دینا (Psychokinesis) اور پوشیدگی (Invisibility)۔

دوسری جماعت وہ ہے جس کو میں نے جماعت II کی ناممکنات کہا ہے۔ یہ وہ ٹیکنالوجی ہیں جہاں طبیعیاتی دنیا کی ہماری سمجھ بوجھ ابھی شروع ہوئی ہے۔ اگر وہ کسی طرح سے ممکن ہو سکتی ہیں تو بھی ان چیزوں کو پورا ہونے میں ایک ہزار سال سے لے کر دسیوں لاکھ سال تک لگ سکتے ہیں۔ اس میں ٹائم مشین، اضافی خلاء میں سفر (Hyper Space Travel) کا امکان اور ثقف کرم (وارم ہول یعنی Wormhole) کے ذریعہ وقت میں سفر شامل ہیں۔

آخری قسم کو میں نے جماعت III کی ناممکنات کا نام دیا ہے۔ یہ وہ ٹیکنالوجی ہیں جو مروجہ قوانین طبیعیات سے رو گردانی کرتے ہیں۔ حیرت انگیز طور پر ایسی بہت ہی کم ٹیکنالوجی ہیں۔ اگر ان کا وقوع ہونا ممکن ہوا تو یہ ہماری طبیعیات کی سمجھ بوجھ میں بنیادی تبدیلی ہوگی۔

درجہ بندی اہم ہے، میں یہ بات محسوس کرتا ہوں کہ سائنسی قصّوں میں بہت ساری ٹیکنالوجی کو سائنس دانوں نے اس لئے رد کر دیا تھا کہ ان کا پورا ہونا ناممکن تھا، جب سائنس دان کوئی ایسی بات کرتے ہیں تو ان کا مطلب ہوتا ہے کہ وہ ٹیکنالوجی ہماری جیسی نوزائیدہ تہذیب کے لئے ناممکن ہیں۔ مثال کے طور پر خلائی مخلوق کا زمین پر چکر لگانا عام طور پر ناممکن سمجھا جاتا ہے کیونکہ ستاروں کے درمیان فاصلہ بہت وسیع ہے۔ واضح طور پر بین النجم سفر (Interstellar Travel) ہمارے جیسی کسی بھی تہذیب کے لئے ناممکن ہے، مگر کوئی تہذیب ہم سے جو صدیوں یا ہزاروں سال آگے ہوگی اس کے لئے ایسا سفر ممکن ہوگا۔ لہٰذا ایسی کسی چیز کو "ناممکن" کا درجہ دینا اہم ہے۔ وہ ٹیکنالوجی جو ہماری دور حاضر کی تہذیب کے لئے ناممکن ہیں، ضروری نہیں ہیں کہ وہ دوسری جدید قسم کی تہذیبوں کے لئے ناممکن ہوں۔ کسی بھی چیز کو ممکن اور ناممکن کی گروہ بندی کرنے سے پہلے اس بات کو دھیان میں رکھنا ضروری ہے کہ ٹیکنالوجی ایک ہزار برس سے لے کر دسیوں لاکھ سال مستقبل میں ہم سے کس قدر جدید ہو سکتی ہیں۔

کارل ساگاں نے ایک دفعہ ہمیں دعوت فکر دیتے ہوئے لکھا تھا، "کسی بھی تہذیب کے لئے دس لاکھ برس پرانے ہونے کا کیا مطلب ہے؟ ہمارے استعمال میں ریڈیائی دوربینیں اور خلائی جہاز صرف چند عشروں سے ہی آنے شروع ہوئے ہیں؛ ہماری فنی تہذیب صرف چند سو سال پرانی ہے۔۔۔ کوئی بھی جدید تہذیب جس کی عمر دسیوں لاکھ سال کی ہو وہ ہم سے اتنا ہی آگے ہوگی جتنا کہ آج ہم کسی بچے یا لنگور سے آگے ہیں۔"

میں نے اپنی تحقیق میں پیشہ ورانہ طور پر اس بات پر اپنی توجہ کو مرکوز رکھا کہ کسی طرح سے آئن سٹائن کے خواب "ہر چیز کے نظریہ" کو مکمل کر سکوں۔ ذاتی طور پر میں اس بات میں کافی سرور محسوس کرتا ہوں کہ "آخری نظریہ" پر کام کروں جو حتمی طور پر دور حاضر کے سائنس کے سب سے مشکل ناممکن سوالوں کا جواب دے سکے، جیسا کہ وقت میں سفر ممکن ہے یا نہیں، بلیک ہول کے قلب میں کیا ہے، یا بگ بینگ سے پہلے کیا ہوا تھا۔ میں اب

بھی اپنے زندگی بھر کے ہمسفر "ناممکن" کے بارے میں خیالی پلاؤ پکا رہا ہوتا ہوں اور سوچتا ہوں کہ وہ وقت کب آئے گا جب ان میں سے کچھ ناممکنات، "ممکن" بن کر ہماری روزمرہ کی زندگی میں داخل ہو سکیں گی۔

تشکر

اس کتاب میں موجود مواد کئی میدانوں اور شعبوں اور کئی ممتاز سائنس دانوں کے کام کا احاطہ کرتا ہے۔ میں ان تمام حضرات کا شکر گزار ہوں جنہوں نے طویل باضابطہ ملاقات، مشاورت، دلچسپ اور خیال آفریں گفتگو کے لئے اپنے قیمتی وقت سے حصّہ نکالا :

لیون لیڈر مین، نوبل انعام یافتہ، الینوائے انسٹیٹیوٹ آف ٹیکنالوجی

مررے گیل مان، نوبل انعام یافتہ، سانتافی انسٹیٹیوٹ اینڈ کالٹک

آنجہانی ہینری کینڈل، نوبل انعام یافتہ، ایم آئی ٹی

اسٹیون وائن برگ، نوبل انعام یافتہ، یونیورسٹی آف ٹیکساس ایٹ آسٹن

ڈیوڈ گروس، نوبل انعام یافتہ، کیولی انسٹیٹیوٹ فار تھیوریٹیکل فزکس

فرینک ولزیک، نوبل انعام یافتہ، ایم آئی ٹی

والٹر گلبرٹ، نوبل انعام یافتہ، ہارورڈ یونیورسٹی

جوزف روٹبلاٹ، نوبل انعام یافتہ، سینٹ بارتھولومیوز ہوسپٹل

جیرالڈ ایڈل مین، نوبل انعام یافتہ، اسکریپس ریسرچ انسٹیٹیوٹ

پیٹر ڈوہرٹی، نوبل انعام یافتہ، سینٹ جوڈ چلڈرن ریسرچ ہوسپٹل

جارڈ ڈائمنڈ، پلٹزر انعام یافتہ، یو سی ایل اے

اسٹن لی، مارول کومکس اور سپائیڈرمین کے خالق

برائن گرین، کولمبیا یونیورسٹی، اور دی ایلیگینٹ یونیورس کے مصنف

لیز ارینڈل، ہارورڈ یونیورسٹی، اور وارپڈ پیسیج کی مصنفہ

لارنس کراس، کیس ویسٹرن یونیورسٹی، دی فزکس آف اسٹار ٹریک کے مصنف

جے رچرڈ گوٹ، پرنسٹن یونیورسٹی، ٹائم ٹریول ان آئنسٹائنس یونیورس کے مصنف

ایلن گتھ، طبیعیات دان، ایم آئی ٹی، دی انفلیشنری یونیورس کے مصنف

جان بیرو، طبیعیات دان، کیمبرج یونیورسٹی، امپوسبلیٹی کے مصنف

پال ڈے ویز، طبیعیات دان، سپر فورس کے مصنف

لیونارڈ سسکنڈ، طبیعیات دان، سٹنفرڈ یونیورسٹی

جوزف لیکن، طبیعیات دان، فرمی نیشنل لیبارٹری

مارون منسکی، ایم آئی ٹی، دی سوسائٹی آف مائنڈ کے مصنف

رے کرزویل، موجد، دی ایج آف اسپریچول مشینز کے مصنف

روڈنی بروکس، ایم آئی ٹی آرٹیفیشل انٹیلی جنس لیبارٹری کے ڈائریکٹر

ہنس موراویک، روبوٹ کے مصنف

رن کروسویل، فلکیات دان، مگنیفیشنٹ یونیورس کے مصنف

ڈان گولڈ سمتھ، فلکیات دان، رن اوے یونیورس کے مصنف

نیل دی گراس ٹائسن، ہیڈن پلانیٹاریم نیو یارک سٹی کے ڈائریکٹر

رابرٹ ررشنر، طبیعیات دان، ہارورڈ یونیورسٹی

فلویا میلیا، طبیعیات دان، یونیورسٹی آف ایری زونا

سر مارٹن ریس، کیمبرج یونیورسٹی، بیفور دا بیگننگ کے مصنف

مائیکل براؤن، فلکیات دان، کالٹک

پال گلسٹر، سینٹوری ڈریمز کے مصنف

مائیکل لیموونک، ٹائم میگزین کے سینئر سائنسی مدیر

ٹموتی فیرس، یونیورسٹی آف کیلی فورنیا، کمنگ آف ایج ان دی ملکی وے کے مصنف

آنجہانی ٹیڈ ٹیلر، یو ایس نیوکلیائی بم کے ڈیزائنر

فریمین ڈیسن، انسٹیٹیوٹ فار ایڈوانسڈ اسٹڈی، پرنسٹن

جان ہورگن، اسٹیونس انسٹیٹیوٹ آف ٹیکنالوجی، دی اینڈ آف دی سائنس کے مصنف

آنجہانی کارل ساگاں، کورنیل یونیورسٹی، کوسموس کے مصنف

این ڈریان، بیوہ کارل ساگاں، کوسموس اسٹوڈیوز

پیٹر شوارز، مستقبلی، گلوبل بزنس کے بانی

ایلون ٹوفلر، مستقبلی، دی تھرڈویو کے مصنف

ڈیوڈ گوڈاسٹین، اسسٹنٹ پرووسٹ آف کالٹک

سیتھ لوئیڈ، ایم آئی ٹی، پروگرامنگ دی یونیورس کے مصنف

فریڈ واٹسن، فلکیات دان، اسٹار گیزر کے مصنف

سائمن سنگھ، دی بگ بینگ کے مصنف

سیتھ شوسٹک، سیٹی انسٹیٹیوٹ

جارج جانسن، نیو یارک ٹائمز کے سائنسی صحافی

جیفری ہوف مین، ایم آئی ٹی، ناسا کے خلا نورد

ٹام جونز، ناسا کے خلا نورد

ایلن لائٹ مین، ایم آئی ٹی، آئن سٹائنس ڈریم کے مصنف

رابرٹ زوبرین، مارس سوسائٹی کے بانی

ڈونا شرلی، ناسا مارس پروگرام

جان پائک، گلوبل سیکورٹی ڈاٹ ارگ

پال سافو، مستقبلی، انسٹیٹیوٹ آف دی فیوچر

لوئیس فرائیڈ مین، پلانیٹری سوسائٹی کے شریک بانی

ڈینیل ورتھ ہیمر، سیٹی ایٹ ہوم، یونیورسٹی آف کیلی فورنیا ایٹ برکلے

رابرٹ زمر مین، لیونگ ارتھ کے مصنف

مارشیا بارٹ ازیاک، آئن سٹائن ان فنشڈ سیمفونی کی مصنفہ

مائیکل ایچ سالمن، ناسا س بیونڈ آئن سٹائن پروگرام

جیوف اینڈرسن، یو ایس ایئر فورس اکیڈمی، دی ٹیلی اسکوپ کے مصنف

میں اپنے ایجنٹ اسٹورٹ کریچوف اسکائی کا بھی شکریہ ادا کرنا چاہوں گا، جو ان تمام برسوں میں میرے ساتھ شانہ بشانہ رہے اور میری کتابوں کی حفاظت کی اور میں اپنے مدیر راجر شول کا بھی شکریہ ادا کرنا چاہوں گا جن کی غیر متزلزل شفقت، بالغ نظری اور ادارتی صلاحیتوں نے میری اور دوسری بہت ساری کتابوں میں رہنمائی کی۔ سٹی کالج آف نیو یارک اور دی گریجویٹ سینٹر آف دی سٹی یونیورسٹی آف نیو یارک میں اپنے رفقائے کاروں کا بالعموم اور وی پی نائر اور ڈان گرین برگر کا بالخصوص شکر گزار ہوں جنہوں نے نہایت فیاضی کے ساتھ اپنے قیمتی وقت کا ہدیہ پیش کیا۔

میچو کاکو

1۔ غیر مرئی حفاظتی ڈھال (قوّتِ میدان)

جب کوئی ممتاز و جید سائنس دان کسی امر کے ممکن ہونے کے بارے میں رائے زنی کرے تو وہ یقینی طور پر صحیح ہوتا ہے۔ لیکن جب وہ کہے کہ یہ امر ناممکن ہے تو ہو سکتا ہے کہ وہ غلط ہو۔

ممکنات کی حد کو جاننے کا ایک ہی طریقہ ہے کہ ناممکنات کی سرحد کو تھوڑا سا زیادہ پار کرنے کا جوکھم اٹھایا جائے۔

جادو اور جدید ٹیکنالوجی (ٹیکنالوجی) میں امتیاز نہیں کیا جا سکتا۔

آرتھر سی کلارک - تین قوانین (تھری لاز)

"خلائی جہاز کی حفاظتی ڈھال کو کھول دو!"

کپتان کرک (Kirk) اسٹار ٹریک (Star Trek) کی ان گنت اقساط میں اپنے عملے کو سب سے پہلا یہ ہی حکم دیتا ہوا نظر آتا ہے۔ اس حکم کی تعمیل کے نتیجے میں غیر مرئی حفاظتی ڈھال (فورس فیلڈ [Force Field] یا

قوّت میدان) کو جہاز کے گرد حصار بنانے کے لئے چھوڑ دیا جاتا ہے تا کہ خلائی جہاز "انٹرپرائز" (Enterprise) کو دشمن کی آگ سے بچایا جاسکے۔

اسٹار ٹریک میں غیر مرئی حفاظتی ڈھال (قوّت میدان) کی اہمیت کا اندازہ اس بات سے لگایا جاسکتا ہے کہ کوئی بھی جنگ میں بطور فریق اپنی طاقت وحیثیت کا قیاس خلائی جہاز میں غیر مرئی حفاظتی ڈھال کی باقی بچی ہوئی طاقت سے لگاتا ہے۔ جب بھی غیر مرئی حفاظتی ڈھال کی طاقت میں کمی ہوتی ہے تو اس کے نتیجے میں "انٹرپرائز" کو زیادہ سے زیادہ نقصان اٹھانا پڑتا ہے یہاں تک کہ اس کا ہتھیار ڈالنا ناگزیر ہو جاتا ہے۔

اب سوال یہ اٹھتا ہے کہ غیر مرئی حفاظتی ڈھال (قوّت میدان) آخر میں ہے کیا؟ سائنسی قصّوں میں تو یہ بیوقوف بنانے کی حد تک سادہ سی چیز ہوتی ہے۔ جس میں ایک پتلی سی غیر مرئی مگر غیر نفوذ پذیر رکاوٹ جو اپنی جانب داغے ہوئے لیزر اور راکٹوں کو دوسری طرف موڑ دیتی ہے۔ پہلی نظر میں غیر مرئی حفاظتی ڈھال اس قدر سادہ لگتی ہے جیسے کہ بس میدان جنگ میں جلد ہی بنالی جائے گی۔ فلم میں اس کو دیکھ کر تو ایسا لگتا ہے کہ کسی بھی دن کوئی موجد اس دفاعی غیر مرئی حفاظتی ڈھال کو بنانے کا اعلان کر دے گا۔ مگر سچائی اس سے کہیں زیادہ کڑوی و تلخ ہے۔

جس طرح سے ایڈیسن (Edison) کے روشنی کے بلب نے جدید تہذیب میں انقلاب برپا کر دیا بالکل اسی طرح سے قوّت میدان ہماری روزمرہ کی زندگی پر نہایت ہی عمیق اثر ڈال سکتی ہے۔ افواج اس غیر مرئی حفاظتی ڈھال کو اپنے جنگی حربے کے طور استعمال کر سکتی ہے تا کہ وہ ایک غیر متداخل حفاظتی تہ دشمنوں کے میزائل اور گولیوں سے بچاؤ کی بنا کر ناقابل تسخیر ہو جائیں۔ اس بات کا قیاس کیا جاسکتا ہے کہ غیر مرئی حفاظتی ڈھال کی ایجاد کے بعد پل، سپرہائی وے اور سڑکیں بٹن کو دباتے ہی بنائے جاسکیں گے۔ پلک جھپکتے میں صحرا میں پورے کے پورے شہر کھڑے کیے جاسکتے ہیں جہاں کی بلند وبالا عمارتیں غیر مرئی حفاظتی ڈھال سے بنی ہوئی ہوں گی۔ شہروں کے اوپر کھڑی غیر مرئی حفاظتی ڈھال سے شہری اس قابل ہو جائیں گے کہ اپنے موسموں کے اثر کو اپنی مرضی سے قابو کر سکیں۔ ان موسمی اثرات میں تیز ہوائیں، برفانی طوفان، گرد وباراں کے طوفان وغیرہ شامل ہیں۔ سمندر کے اندر محفوظ غیر مرئی حفاظتی ڈھال کی چھتری تلے شہر بسائے جاسکیں گے۔ شیشہ، اسٹیل، اور

موٹریں سب کچھ اس سے بدل جائے گا۔ ان تمام خوش آئند باتوں کے باوجود غیر مرئی حفاظتی ڈھال کو کسی تجربہ گاہ میں بنانا سب سے مشکل ترین کام ہے۔ درحقیقت کچھ ماہرین طبیعیات تو اس کی خصوصیات کو تبدیل کئے بغیر بنانے کو ہی ناممکن گردانتے ہیں۔

مائیکل فیراڈے (Michael Faraday)

غیر مرئی حفاظتی ڈھال کا خیال انیسویں صدی کے عظیم برطانوی سائنس دان مائیکل فیراڈے کے کام سے نکلا۔ فیراڈے ایک متوسط سفید پوش گھرانے میں پیدا ہوا۔ اس کا باپ لوہار تھا۔ اس نے اپنی روزی روٹی کمانے کا سلسلہ ایک چھوٹے سے کام یعنی کتاب کی جلد بندی کرنے والے کی حیثیت سے ۱۸۰۰ء صدی عیسوی میں شروع کیا۔ نوجوان فیراڈے اس دور کی اہم دریافتوں سے بہت زیادہ متاثر تھا جنھوں نے دو نئی طاقتوں –برق اور مقناطیسیت - کی پر اسرار خصوصیات کو بے نقاب کیا تھا۔ فیراڈے نے ان موضوعات پر جتنا کچھ مواد جمع ہو سکتا تھا، جمع کیا۔ اس کے علاوہ وہ رائل انسٹیٹیوٹ آف لندن کے پروفیسر ہمفرے ڈے وی (Humphrey Davy) کے لیکچرز میں بھی حاضری دیتا تھا۔

ایک دن پروفیسر ڈے وی کی آنکھ کو ایک کیمیائی حادثے کے نتیجہ میں زبردست نقصان پہنچا جس کے بعد انہوں نے فیراڈے کو اپنا سیکرٹری رکھ لیا۔ فیراڈے نے رفتہ رفتہ رائل انسٹیٹیوٹ میں موجود سائنس دانوں کا اعتماد حاصل کرنا شروع کیا۔ اگرچہ اکثر اس کو یہاں پر تجربات کرنے منع کر دیا جاتا تھا لیکن پھر بھی وہ کوشش کر کے اپنے کچھ اہم تجربات کرنے کی اجازت حاصل کر ہی لیتا تھا۔ وقت کے ساتھ ساتھ پروفیسر ڈے وی اپنے نوجوان معاون کی زبردست ذکاوت سے جلنے لگا جو اس وقت تجرباتی حلقوں میں ایک ابھرتا ہوا ستارا بن کر پروفیسر ڈے وی کو گہنا رہا تھا۔ ۱۸۲۹ء میں ڈے وی کی موت کے بعد فیراڈے کو اس بات کی کھلی چھٹی مل گئی تھی کہ وہ اپنے

چونکا دینے والے ان تجربات کے سلسلوں کو جاری رکھے جن کے نتیجے میں جنریٹر کی ایجاد ہوئی جس نے پورے کے پورے شہروں کو فعال و روشن کر دیا تھا اور دنیا کی تہذیب کو بدل کر رکھ دیا تھا۔

فیراڈے کی عظیم دریافتوں کی کنجی اس کی قوّت کے میدان تھے۔ اگر لوہے کا برادہ (Iron Filings) مقناطیس کے اوپر رکھا جائے تو ہم دیکھیں گے کہ لوہے کے اس برادے نے مکڑی کے جالے جیسا نمونہ بنا کر خالی جگہ کو بھر دیا ہوگا۔ یہ فیراڈے کی قوّت کی لکیریں تھیں جو ترسیمی (گرافیکلی) طور پر اس بات کو بیان کرتی ہے کہ کیسے برقی اور مقناطیسی قوّت میدان خالی جگہ میں نفوذ کر جاتے ہیں۔ اگر مثال کے طور پر کوئی زمین کے مقناطیسی میدانوں کو گراف کی شکل میں بنائے تو وہ دیکھے گا کہ لکیریں شمالی قطب سے نکل کر زمین کے جنوبی قطب میں جا کر گر رہی ہیں۔ اسی طرح سے اگر کوئی برق و باراں کے طوفان میں بجلی کی لکیروں کے برقی میدان کا گراف بنائے تو اس کو قوّت کی یہ لکیریں بجلی کش سلاخ کے اوپری حصّے پر مرتکز نظر آئیں گی۔ فیراڈے کے مطابق خالی خلاء بجائے خالی ہونے کے قوّت کی لکیروں سے بھری ہوئی ہوتی ہے جو دور دراز کے اجسام کو حرکت میں لا سکتی ہے۔ (فیراڈے نوجوانی میں غربت کی وجہ سے ریاضی سے نابلد تھا جس کے نتیجے میں اس کی نوٹ بک میں ریاضی کی مساوات بھری ہونے کے بجائے ہاتھ سے بنی ہوئی ان لکیروں کی قوّت کے خاکے تھے۔ حیرت انگیز طور پر ریاضی میں ناتجربہ کاری کے باوجود اس کی بنائی ہوئی لکیروں کی قوّت کے خوبصورت خاکے آج کی کسی بھی طبیعیات کی ٹیکسٹ بک میں ملتے ہیں۔ طبیعیات کی دنیا میں اس کو بیان کرنے کے لئے اکثر تصاویر ریاضی کی مساوات سے زیادہ اہم ہوتی ہیں۔)

تاریخ دانوں نے اندازہ لگایا ہے کہ کس طرح سے فیراڈے اپنی اس دریافت قوت میدان تک پہنچا جو سائنس کی دنیا میں ایک نہایت ہی اہم تصوّر ہے۔ حقیقت تو یہ ہے کہ جدید طبیعیات کا اگر ہم نچوڑ لیں تو وہ فیراڈے کی غیر مرئی حفاظتی ڈھال کی زبان میں ہی لکھا جائے گا۔ ۱۹۸۳ء اس نے غیر مرئی حفاظتی ڈھال کی وہ اہم بات دریافت کر لی تھی جس نے انسانی تہذیب کو ہمیشہ کے لئے بدل کر رکھ دیا تھا۔ ایک دن وہ بچوں کے مقناطیس کو کسی تار کے لچھے پر گھما رہا تھا کہ اس نے دیکھا کہ اس طریقے میں اس نے تار کو چھوئے بغیر اس میں برقی رو پیدا کر لی ہے۔ اس نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ مقناطیس کے غیر مرئی میدان نے تار میں موجود الیکٹران کو خالی جگہ میں دھکا دے کر برقی رو پیدا کر دی تھی۔

فیراڈے کی دریافت کردہ قوّت کے میدان جو پہلے فضول، بیکار اور بے مقصد سمجھے جاتے تھے وہ درحقیقت اصل میں مادّے کو حرکت دے سکتے تھے اور برق کو پیدا کرسکتے تھے۔ آج جس بجلی کی روشنی میں آپ یہ سطریں پڑھ رہے ہیں اس نے شاید فیراڈے کی دریافت شدہ برقی مقناطیسیت سے توانائی حاصل کی ہو۔ ایک گھومتا ہوا مقناطیس ایک ایسا قوّت میدان پیدا کرتا ہے جو تار میں موجود الیکٹران کو حرکت دیتا ہے جس کے نتیجے میں برقی رو پیدا ہوتی ہے۔ تار میں موجود یہ برق کسی بلب کو روشن کرنے کے کام آسکتی ہے۔ یہ ہی اصول اس بجلی کی پیداوار میں استعمال ہوتا ہے جن سے آج کی دنیا کے ہمارے شہر روشن ہیں۔ مثال کے طور پر ڈیم میں بہتا ہوا پانی ٹربائن میں موجود ایک بہت بڑے مقناطیس کو گھومنے پر مجبور کرتا ہے جو تار میں موجود الیکٹران کو دھکیلتا ہے جس سے برقی رو وجود میں آتی ہے جسے ہائی وولٹیج تاروں کے ذریعہ ہمارے گھروں تک پہنچایا جاتا ہے۔

دوسرے الفاظ میں ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ مائیکل فیراڈے کی قوّت کے میدان وہی طاقت ہے جس نے جدید انسانی تہذیب کی بنیاد ڈالی۔ اس کی دریافت کی بدولت ہی ہم برقی بلڈوزر سے لے کر، آج کے کمپیوٹر، انٹرنیٹ، اور آئی پوڈ استعمال کرنے کے قابل ہوئے ہیں۔

فیراڈے کی قوّت میدان پچھلے ۱۵۰ سال سے ماہرین طبیعیات کے لئے تشویق کا سبب بنی ہوئی ہیں۔ آئن سٹائن اس کے کام سے اتنا متاثر تھا کہ اس نے اپنا قوّت ثقل سے متعلق نظریہ قوّت کے میدان کی صورت میں پیش کیا۔ میں خود بھی فیراڈے کے کام سے بہت زیادہ متاثر ہوں۔ کافی سال پہلے میں نے کامیابی کے ساتھ اسٹرنگ کا نظریہ فیراڈے کی قوّت میدان کی زبان میں لکھا جس نے بعد میں چل کر اسٹرنگ کے میدان کے نظریہ کی بنیاد ڈالی۔ اگر کبھی طبیعیات میں کوئی یہ کہے کہ وہ لکیروں کی قوّت کی طرح سوچتا ہے تو اس کا مطلب ایک زبردست داد دینا ہوتا ہے۔

چار قوّتیں

دو ہزار برسوں پر محیط طبیعیات کی ایک شاہانہ دریافت قدرت کی بنیادی چار قوّتوں کو پہچاننا اور ان کو ایک دوسرے سے الگ کرنا ہے جو کائنات پر راج کر رہی ہیں۔ یہ سب کی سب میدان کی اس زبان میں بیان کی جا سکتی ہیں جس کو فیراڈے نے متعارف کروایا تھا۔ بدقسمتی سے ان میں سے کسی میں بھی وہ قوّت میدان والی خصوصیات موجود نہیں ہیں جو زیادہ تر سائنس فکشن فلموں میں بیان کی جاتی ہیں۔ وہ طاقتیں یہ ہیں۔

ا۔ کشش ثقل، ایک خاموش طاقت ہے جو ہمارے قدموں کو زمین کے اوپر رکھنے میں مدد دیتی ہے، یہ زمین اور ستاروں کو ٹوٹنے سے بچاتی ہے اور نظام شمسی اور کہکشاؤں کو باندھ کر رکھتی ہے۔ قوّت ثقل کے بغیر ہم اس گھومتے ہوئے سیارے کی بدولت، زمین کی سطح سے اٹھا کر خلاء میں ایک ہزار میل فی گھنٹہ کی رفتار سے پھینک دیئے جائیں گے۔ مسئلہ یہ ہے کہ قوّت کے میدان کی وہ خصوصیات جن کو سائنس فکشن فلموں میں دکھایا جاتا ہے، قوّت ثقل کی خصوصیات اس کے بالکل برعکس ہوتی ہیں۔ قوّت ثقل کشش رکھتی ہے دھکیلتی نہیں، جبکہ نسبتاً یہ بہت ہی زیادہ نحیف ہوتی ہے اور یہ فلکیاتی بے انتہاء فاصلوں پر کام کرتی ہے۔ دوسرے الفاظ میں یہ اس پتلی، چپٹی، غیر نفوذ پذیر رکاوٹ، جو لوگ سائنس فکشن میں پڑھتے اور دیکھتے ہیں ، سے بالکل ہی مختلف ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر پورے سیارہ زمین کی کشش ثقل ایک "پر" کو نیچے گرنے پر مجبور کرتی ہے مگر ہم اپنی صرف انگلی سے اس "پر" کو زمین کی ثقلی قوّت سے آزاد کر کے اٹھا لیتے ہیں۔ اس دوران ہماری انگلیوں نے اس پورے سیارے کی قوّت ثقل کے مخالفت میں کام کیا ہوتا ہے جس کا وزن ۶۰۰ کھرب کھرب کلو گرام ہے۔

۲۔ برقی مقناطیسی قوّت، وہ طاقت جس نے ہمارے شہروں کو روشن کیا ہوا ہے۔ لیزر، ریڈیو، ٹیلی ویژن، جدید الیکٹرانکس، کمپیوٹرز، انٹرنیٹ، برقی رو، مقناطیسیت سب کے سب برقی مقناطیسی قوّت کے کرشمے ہیں۔ شاید ہم یہ بات کہہ سکتے ہیں کہ انسان کی دریافت کردہ طاقتوں میں یہ سب سے زیادہ مفید ہے۔ قوّت ثقل کے برخلاف یہ کھینچنے اور دھکیلنے دونوں کے کام کرتی ہے۔ اس کے باوجود کافی ایسی وجوہات ہیں جن کے سبب یہ قوت میدان کے طور پر کام کرنے کے لئے بالکل نامناسب قوّت ہے۔ یہ آسانی سے معتدل ہو سکتی ہے۔ پلاسٹک اور دوسرے حاجز مادّے آسانی سے طاقتور مقناطیسی میدان یا برقی میدان میں سے گزر سکتے ہیں۔ پلاسٹک کا کوئی بھی ٹکڑا مقناطیسی میدان کی طرف پھینکا جائے تو وہ آسانی سے اس کو پار کر لے گا۔ دوسری بات یہ ہے کہ برقی مقناطیسی قوّت لمبے فاصلوں سے کام کرتی ہیں اور آسانی کے ساتھ کسی سطح پر مرتکز نہیں ہوتی۔ برقی مقناطیسی قوت کے

قوانین جیمز کلارک میکس ویل (James Clerk Maxwell) نے وضع کر دیئے ہیں جو مساوات کی شکل میں ہیں اور یہ مساوات کسی بھی قوّت کے میدان کا حل نہیں بتاتی ہے۔

۳۔ کمزور اور مضبوط نیوکلیائی قوّتیں۔ کمزور نیوکلیائی قوّت تابکاری کے انحطاط کے سلسلے کی طاقت ہے۔ یہ وہ تابکار طاقت ہے جس نے زمین کے قلب کو گرم کیا ہوا ہے۔ یہ ہی وہ طاقت ہے جو آتش فشانوں، زلزلوں، اور بر اعظموں کے بہنے کی ذمہ دار ہے۔ مضبوط نیوکلیائی قوّت ایٹم کے مرکزے کو تھام کر رکھتی ہے۔ سورج اور ستاروں کی توانائی نیوکلیائی قوّت سے ہی پیدا ہوتی ہے جو کائنات کو روشن کرنے کی ذمہ دار ہے۔ مسئلہ یہ ہے کہ نیوکلیائی قوّتیں بہت ہی کم علاقے میں عمل پیرا ہوتی ہیں جس کے نتیجے میں یہ صرف مرکزے کے اندر ہی کام کر سکتی ہیں۔ کیونکہ یہ مرکزے کا ساتھ بہت زیادہ جڑی ہوئی ہوتی ہے لہٰذا اس میں توڑ جوڑ کرنا ناممکن کی حد تک مشکل کام ہے۔ اس وقت تو ہمارے پاس اس قوّت کو استعمال کرنے کی ایک ہی صورت ہے کہ ہم ایٹم کے ذیلی ذرّات دوسرے ایٹموں پر مار کر پھاڑ کر الگ کریں یا اس کا استعمال نیوکلیائی بم کو پھاڑنے کریں۔

اگرچہ قوّت کے میدان جن کا استعمال سائنس فکشن میں دکھایا جاتا ہے کسی بھی مروجہ طبیعیات کے قوانین سے مطابقت نہیں رکھتی ہیں۔ اب بھی ایسے کافی زیادہ نقائص موجود ہیں جو کسی بھی قوّت کے میدان کی تخلیق میں آڑے آئیں گے۔ سب سے پہلے تو ایک پانچویں طاقت موجود ہو سکتی ہے جسے ابھی تک کسی بھی تجربہ گاہ میں نمودار ہوتا ہوا نہیں دیکھا گیا۔ مثال کے طور پر ایسی کوئی بھی قوّت شاید فلکیاتی فاصلوں کے بجائے چند انچ سے لے کر چند فٹ تک کام کر سکے۔ (اس پانچویں قوّت کو ناپنے کی ابتدائی کوششوں نے منفی نتائج ہی دیئے۔)

دوسرے یہ بھی ممکن ہو سکتا ہے کہ پلازما کا استعمال کرتے ہوئے قوّت میدان کی کچھ خصوصیات کو بنایا جا سکے۔ پلازما "مادّے کی چوتھی" حالت ہے۔ ٹھوس، مائع اور گیس مادّے کی وہ تین حالتیں ہیں جن سے ہم زیادہ شناسا ہیں، مگر کائنات میں مادّے کی سب سے زیادہ پائی جانے والی حالت پلازما کی ہے، جو کہ برق پارہ (جس کو آئن اور روان بھی کہتے ہیں) ایٹموں پر مشتمل گیس ہوتی ہے۔ کیونکہ پلازما میں ایٹم علیحدہ علیحدہ توڑ دیئے جاتے ہیں، جس میں الیکٹران ایٹموں سے اتار لئے جاتے ہیں، اس لئے ایٹم برقی طور پر بار دار ہوتے ہیں لہٰذا ان کو آسانی سے برقی اور مقناطیسی میدانوں میں توڑا جوڑا جا سکتا ہے۔ پلازما کائنات میں دکھائی دینے والا سب سے زیادہ مادّہ ہے۔

سورج، ستارے، اور بین النجم گیسیں سب کے سب پلازما سے بنی ہوئی ہیں۔ ہم پلازما سے اس لئے زیادہ شناسا نہیں ہیں کیونکہ یہ زمین پر زیادہ نظر نہیں آتا ہے۔ مگر ہم اس کو کڑکتی بجلی میں، سورج میں اور اپنے پلازما ٹیلی ویژن کے اندر دیکھ سکتے ہیں۔

پلازمے کی کھڑکیاں

جیسا کہ اوپر بیان کیا جاچکا ہے کہ جب گیس کے درجہ حرارت کو کافی بڑھایا جائے تو پلازما بنتا ہے۔ جس کو مقناطیسی اور برقی میدان کے ذریعہ موڑا اور ڈھالا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر اس کو کسی چادر (شیٹ) یا کھڑکی کی شکل میں ڈھالا جا سکتا ہے۔ مزید براں اس پلازما کی کھڑکی کو ہوا کو خالی جگہ سے علیحدہ کرنے کے لئے بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اصولی طور پر اس پلازما کو خلائی جہاز میں موجود ہوا کو باہر نکلنے سے روکنے کے لئے استعمال کیا جا سکتا ہے جس کے نتیجے میں ایک شفاف نقطہ اتصال باہری خلاء اور خلائی جہاز کے درمیان بنایا جا سکتا ہے۔

اسٹار ٹریک ٹیلی ویژن فلم کے سلسلے میں ایک ایسی قوّت میدان کو شٹل بے کو باہری خلاء سے الگ کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ شٹل بے میں ایک چھوٹی شٹل کرافٹ موجود ہوتی ہے۔ اس طریقے میں نا صرف چالاکی سے مداریوں سے پیسے بچائے جا سکتے ہیں بلکہ اس کے نتیجے میں ایک ایسا آلہ بھی حاصل کیا جا سکتا ہے جو کہ بنانا ممکن ہو۔

پلازما کی کھڑکی ۱۹۹۵ء میں بروک ہیون نیشنل لیبارٹری جو کہ لونگ آئی لینڈ نیو یارک میں واقع ہے وہاں پر کام کرنے والے ایک ماہر طبیعیات ایڈی ہرش کاوچ (Ady Hershcovitch) نے ایجاد کی۔ اس نے ایک مسئلے سے نمٹنے کے لئے اس کھڑکی کو بنایا تھا۔ وہ مسئلہ یہ تھا کہ کس طرح سے دھاتوں کو الیکٹران کی کرنوں سے ویلڈ کیا جائے۔ ایک ویلڈر کی ایسیٹیلین (Acetylene) کی ٹارچ میں گرم گیسوں کے دھماکے سے دھات کو پگھلایا جاتا ہے اور پھر اس پگھلی ہوئی دھات سے ٹکڑوں کو جوڑا جاتا ہے۔ دوسرے عام طریقوں کے

مقابلے میں الیکٹران کی کرن دھاتوں کو تیزی، صفائی اور سستے میں ویلڈ کرلیتی ہے۔ لیکن الیکٹران کی کرن کے ساتھ ویلڈنگ کرنے میں ایک مسئلہ جڑا ہوا تھا۔ وہ مسئلہ یہ تھی کہ ویلڈنگ صرف خالی جگہ میں ہی ہو سکتی تھی۔ اس ویلڈنگ کے طریقے میں ایک خلاء کا خالی ڈبہ جو ایک کمرے جتنا ہو بنانا پڑتا ہے یعنی اس طرح کی ویلڈنگ کے لوازمات کافی زحمت زدہ ہیں۔

ڈاکٹر ہرش کاوچ نے اس مسئلہ کا حل پلازما کی کھڑکی ایجاد کرکے نکال لیا۔ صرف تین فٹ اونچی اور ایک فٹ سے بھی کم قطر میں پلازما کی کھڑکی گیس کے درجہ حرارت کو بارہ ہزار فارن ہائیٹ درجہ تک جا پہنچاتا ہے جس کے نتیجے میں پلازما، برقی اور مقناطیسی میدان کے درمیان قید ہو جاتا ہے۔ یہ ذرّات دباؤ ڈالتے ہیں جیسا کہ کسی بھی گیس میں ہوتا ہے، جو ہوا کو خالی چیمبر میں جانے سے روکتا ہے، جس سے ہوا کو خالی جگہ سے علیحدہ کیا جا سکتا ہے۔ (جب آرگان (Argon) گیس پلازما کی کھڑکی میں استعمال کی جاتی ہے تو یہ نیلے رنگ میں دہکتی ہے بعینہ ویسے ہی جیسے اسٹار ٹریک میں غیر مرئی حفاظتی ڈھال میں نظر آتی ہے۔)

پلازما کی کھڑکی کا استعمال خلائی صنعت و سیاحت میں کافی وسیع پیمانے پر ہے۔ کئی موقعوں پر صنعتکاری کے عمل میں خورد بناوٹوں (Microfabrication) اور صنعتی عمل کی خشک نقش کاری (Dry Etching) کے لئے خالی جگہ کی ضرورت ہوتی ہے۔ لیکن خالی جگہ میں کام کرنا ایک مہنگا عمل ہے۔ اب پلازما کی کھڑکی کی ایجاد کے بعد اس کے ذریعہ کوئی بھی سستے طریقے میں ایک بٹن سے پلک جھپکتے میں خالی خلاء کو بنا سکتا ہے۔

کیا پلازما کی کھڑکی کو نفوذ ناپذیر ڈھال بنانے کے لئے بھی استعمال کیا جا سکتا ہے؟ کیا وہ کسی توپ سے داغے گئے گولے کو روکنے کے قابل ہے؟ مستقبل میں ہم اس بات کی امید کر سکتے ہیں کہ پلازما کی کھڑکی بہت زیادہ طاقتور اور اونچے درجہ حرارت والی ہو سکتی ہے، جو باہر سے آنے والی کسی بھی چیز کو آسانی سے نقصان پہنچا سکتی ہے یا پھر اسے تحلیل بھی کر سکے گی۔ بہر حال اس قسم کی غیر مرئی حفاظتی ڈھال جیسی کہ سائنس فکشن فلموں میں دکھائی جاتی ہے بنانے کے لئے کئی قسم کی مہارتوں کو جمع کرکے تہ در تہ رکھ کر ہی ایسی کوئی حقیقی چیز بنائی جا سکتی ہے۔ ہو سکتا ہے کہ ہر تہ اس قابل نہیں ہو کہ توپ کے گولے کو روک سکے مگر تمام تہیں مل کر شاید اس کو روک سکیں گی۔

ہو سکتا ہے کہ باہری پرت زبردست بار (Charge) والی پلازما کی کھڑکی ہو جس کا درجہ حرارت اس قدر زیادہ ہو گا کہ وہ دھاتوں کو پگھلا سکے گی۔ دوسری تہ میں اونچے درجے کی توانائی والی لیزر کی کرنیں ہوں گے۔ اس تہ میں ہزاروں لیزر کی کرنیں آڑھی ترچھی ہو کر ایک جالی کی سی صورت بنا دیں گی جو تہ میں سے گزرنے والے کسی بھی جسم کو گرم کر کے تحلیل کر دیں گی۔ میں لیزر پر اگلے باب میں مزید بات کروں گا۔

اور اس لیزر کے پردے کے پیچھے ایک کاربن نینو ٹیوبز سے بنی جالی بھی موجود ہو سکتی ہے۔ کاربن نینو ٹیوبز ننھی سی نلکیاں ہوتی ہیں جو کاربن کے انفرادی ایٹموں سے مل کر بنتی ہیں ان کی چوڑائی ایک ایٹم جتنی ہوتی ہے اور یہ سٹیل سے کئی گنا زیادہ مضبوط ہوتی ہیں۔ کاربن نینو ٹیوبز کی لمبائی کا ابھی تک کا عالمگیر ریکارڈ صرف ۱۵ ملی میٹر لمبا ہی ہے۔ مگر اس بات کا تصوّر کیا جا سکتا ہے کہ مستقبل میں ہم اپنی مرضی کے مطابق ان کو لمبا بنا سکیں گے۔ فرض کریں کہ کاربن نینو ٹیوبز کو اس جال میں پرویا جا سکتا ہو تو اس کے ذریعہ ایک ایسی انتہائی طاقتور اسکرین بنائی جا سکے گی جو زیادہ تر چیزوں کو دور پھینکنے کے قابل ہو گی۔ یہ اسکرین ایک طرح سے غیر مرئی ہو گی کیونکہ ہر کاربن نینو ٹیوب صرف ایک ایٹم پر ہی مشتمل ہو گی اس کے باوجود کاربن نینو ٹیوبز پر مشتمل یہ جال کسی بھی دوسرے مادّے سے بنے ہوئے جال سے زیادہ مضبوط ہو گا۔

لہٰذا پلازما کی کھڑکی کے ساتھ مل کر، لیزر کا پردہ اور کاربن نینو ٹیوبز کی اسکرین ایک غیر مرئی دیوار بنا سکتی ہیں جو ایک طرح سے کافی سارے اجسام کے لئے پار کرنا تقریباً ناممکن ہی ہو گا۔

اس کے باوجود یہ مختلف تہوں پر مشتمل حفاظتی ڈھال بھی مکمل طور پر سائنس فکشن میں دکھائی جانے والی قوّت میدان کی خصوصیات پوری نہیں کر پائے گی۔ کیونکہ یہ شفاف ہوں گی اور لیزر کی گزرنے والی کرنوں کو نہیں روک پائے گی۔ لہٰذا ایک ایسی جنگ میں جہاں لیزر کے گولے داغے جا رہے ہوں، مختلف تہوں پر مشتمل حفاظتی ڈھال بیکار ہو جائے گی۔

لیزر کی شعاعوں کو روکنے کے لئے ڈھال کو ایک جدید ضیالونی (Photo chromatics) طریقے کی ضرورت ہو گی۔ یہ وہ عمل ہے جو دھوپ سے بچنے کے لئے چشموں کو بنانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس طریقے میں بننے والے دھوپ کے چشمے بالائے بنفشی شعاعوں (Ultra Violet Radiation) کے پڑتے ہی گہرے

رنگ کے ہونے شروع ہو جاتے ہیں۔ضیالونی (فوٹو کرومٹکس) کی بنیاد ان سالموں پر ہوتی ہے جو کم از کم دو حالتوں میں رہ سکتے ہیں۔اپنی ایک حالت میں وہ سالمات شفاف ہوتے ہیں مگر جب ان پر بالائے بنفشی شعاعیں پڑتی ہیں تو وہ فوراً دوسری حالت میں آجاتے ہیں جو کہ غیر شفاف ہوتی ہے۔

ہو سکتا ہے کہ مستقبل میں ہم ایک دن اس قابل ہو جائیں کہ نینو ٹیکنالوجی (ٹیکنالوجی) کو استعمال کرتے ہوئے ایک ایسا مادّہ پیدا کر لیں جو کاربن نینو ٹیوبز جتنا مضبوط ہو اور جس میں وہ بصری خصوصیات موجود ہوں جو ضیالونی میں ہوتی ہیں تاکہ جب اس پر کوئی لیزر کی شعاع پڑے تو وہ تبدیل ہو جائے۔اس طرح ایک ایسی ڈھال بن سکے گی جو اس صلاحیت کی حامل ہو گی کہ لیزر کی بوچھاڑ کو روکنے کے ساتھ ساتھ ذرّات کی بوچھاڑ اور توپ کے گولے کو بھی روک سکے۔فل الحال ایک ایسا ضیالونی (فوٹو کرومٹکس) جو لیزر کی شعاع کو روک سکے وجود نہیں رکھتا۔

مقناطیسی ارتفاع (Magnetic Levitation)

سائنس افسانوی فلموں میں قوّت میدان کا مقصد شعاعی گنوں کی بوچھاڑ کو پرے دھکیلنے کے علاوہ ایک ایسی مچان کا بھی کردار ادا کرنا تھا جو قوّت ثقل کو للکار سکے۔"بیک ٹو دا فیوچر" فلم میں مائیکل جے فاکس (Micheal J Fox) ایک معلق تختے (ہوور بورڈ) پر سواری کرتا ہے جس کی شکل اسکیٹ بورڈ سے ملتی ہے بس صرف فرق اتنا ہوتا ہے کہ وہ سڑک سے اوپر معلق ہو کر چلتا ہے۔اس قسم کا آلہ جو قوّت ثقل کے مخالف کام کرتا ہو ہمارے جانے پہچانے طبیعیاتی قوانین کے تحت بنانا ممکن ہے (اس بات کی مزید تفصیل باب نمبر ۱۰ میں بیان کی جائے گی۔) لیکن اس طرح کے مقناطیسی افزوں معلق تختے اور معلق کاریں مستقبل میں حقیقت کا روپ دھار سکتی ہیں بشرطیہ کہ ہم بڑے اجسام کو اپنی مرضی سے ہوا میں اڑا سکیں۔مستقبل میں اگر کمرے کے عام درجہ حرارت پر فوقی موصل (سپر کنڈکٹر) حقیقت کا روپ دھار لیں تو مقناطیسی میدان کی طاقت کا استعمال کرتے ہوئے چیزوں کو ہوا میں معلق کرنا ممکن ہو سکے گا۔

اگر ہم دو مقناطیسی پٹیاں ایک دوسرے کے قریب رکھیں جس میں دونوں کے شمالی قطبین ایک دوسرے کے مخالف ہوں تو وہ دونوں مقناطیس ایک دوسرے کو دھکیلیں گے (اگر ہم مقناطیسی پٹی کو گھما کر اس طرح سے دوسرے مقناطیسی بار کی طرف کر دیں کہ اس کا جنوبی قطب دوسرے کے شمالی قطب کی طرف ہو جائے تو وہ ایک دوسرے کو کھینچ لیں گے۔) اس اصول کا استعمال کرتے ہوئے جس میں ایک جیسے قطبین ایک دوسرے کو دھکیلتے ہیں زمین سے بڑی بھاری چیزیں اٹھائی جا سکتی ہیں۔ پہلے ہی کافی قومیں جدید مقناطیسی معلق ریل گاڑیاں (میگ لو ریلیں) بنا چکی ہیں جو عام مقناطیس کا استعمال کرتے ہوئے ریل کی پٹری سے تھوڑا سا اوپر رہتے ہوئے ہوا میں معلق رہتی ہیں۔ اس طرح سے انھیں رگڑ کی قوّت سے نبرد آزما ہونا نہیں پڑتا اور وہ ہوا کے اوپر تیرتی رہتی ہیں جس کے نتیجے میں ان کی رفتار سابقہ ریل گاڑیوں کی رفتار سے کہیں زیادہ ہے۔

۱۹۸۴ء میں دنیا کی پہلی تجارتی خود کار معلق ریل (میگ لو ٹرین) نے اپنا نظام برطانیہ میں چلانا شروع کیا جو برمنگھم ایئر پورٹ سے شروع ہو کر قریبی برمنگھم ریلوے اسٹیشن تک جاتی تھی۔ میگ لو ریل جرمنی، جاپان اور کوریا میں بھی چلائی گئیں اگرچہ ان میں سے زیادہ تر کو تیز سمتی رفتار کے لئے ڈیزائن نہیں کیا گیا تھا۔ سب سے پہلی تجارتی میگ لو ریل جو تیز سمتی رفتار پر چلنے کے لئے بنائی گئی ہے وہ انیشل آپریٹنگ سیگمنٹ (آئی او ایس) ڈیمونسٹریشن لائن ان شنگائی ہے جس کی زیادہ سے زیادہ رفتار ۲۶۸ میل فی گھنٹہ ہے۔ جاپانی میگ لو ریل نے یاما ناشی (Yamanashi) میں ۳۶۱ میل فی گھنٹہ کی سمتی رفتار حاصل کر لی ہے جو عام پہیے والی ریل سے زیادہ ہے۔

مگر یہ میگ لو گاڑیاں بہت زیادہ مہنگی ہیں۔ ان کی استعداد کو بڑھانے کا ایک طریقہ تو یہ ہے کہ فوقی موصل کا استعمال کیا جائے۔ جب فوقی موصل کو مطلق صفر درجہ حرارت کے قریب ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو ان کی برقی مزاحمت ختم ہو جاتی ہے۔ فوقی موصل ۱۹۱۱ء میں ہیک اونس (Heike Onnes) نے دریافت کیا تھا۔ اگر کچھ مادّے ۲۰ کیلون درجہ حرارت سے نیچے ٹھنڈے کیے جائیں تو ان میں موجود ساری برقی مزاحمت ختم ہو جاتی ہے۔ عام طور سے جب ہم کسی دھات کو ٹھنڈا کرتے ہیں تو اس کی مزاحمت بتدریج کم ہوتی رہتی ہے (یہ اس لئے ہوتا ہے کیونکہ ایٹموں کی بے ترتیب ارتعاش الیکٹران کے بہاؤ میں مزاحم ہوتی ہے۔ درجہ حرارت کے کم کرنے پر ایٹموں کی یہ حرکت کم ہو جاتی ہے لہٰذا برق کم مزاحمت کے ساتھ گزر سکتی ہے۔) اونس کو اس وقت بہت ہی

حیرت ہوئی جب اس نے دیکھا کہ کچھ مادوں میں یہ مزاحمت ایک دم فاصل درجہ حرارت (Critical Temperature) پر جا کر ختم ہو گئی۔

ماہرین طبیعیات نے اس دریافت کی اہمیت کو فوراً سمجھ لیا تھا۔ برقی موصل کی تاروں میں توانائی کی اچھی خاصی مقدار بجلی کی لمبے فاصلوں میں ترسیل کے دوران ضائع ہو جاتی ہے۔ اگر اس ساری مزاحمت کو ختم کر دیا جائے تو برقی قوت تقریباً مفت میں ہی پہنچائی جا سکتی ہے۔ درحقیقت بجلی اگر تاروں کے لچھے میں بنا کر چھوڑ دی جائے تو بجلی دسیوں لاکھوں سال تک تاروں کے لچھے میں کم ہوئے بغیر ہی گھومتی رہے گی۔ مزید براں زبردست طاقت کے مقناطیس تھوڑی سی کوشش کے ذریعہ اس عظیم برقی رو سے بنائے جا سکتے ہیں۔ ان مقناطیسوں کے ذریعہ زبردست وزن آسانی کے ساتھ اٹھائے جا سکتے ہیں۔

اپنی ان تمام تر معجزاتی طاقت کے باوجود فوق ایصالیت کا مسئلہ یہ ہے کہ ان جسیم مقناطیسوں کو زبردست ٹھنڈے مائع میں ڈبو کر رکھنا بہت ہی زیادہ مہنگا پڑتا ہے۔ مائع کو زبردست ٹھنڈا رکھنے کے لئے بہت بڑے ریفریجریشن پلانٹس درکار ہوں گے جس کے نتیجے میں بننے والے کامل موصل مقناطیس بہت زیادہ مہنگے پڑیں گے۔

ایک دن ایسا ضرور آئے گا جب ماہرین طبیعیات اس قابل ہو جائیں گے کہ عام کمرے کے درجہ حرارت پر ٹھوس جامد طبیعیات (Solid-State- Physics) کی دنیا کے شجر ممنوع فوقی موصل کو بنا نے سکیں۔ فوقی موصل کی تجربہ گاہ میں ایجاد دوسرا صنعتی انقلاب برپا کر دے گا۔ طاقتور مقناطیسی میدان جو گاڑیوں اور ریل گاڑیوں کو اٹھانے کے قابل ہوں گے اس قدر سستے ہو جائیں گے کہ زمین کے اوپر منڈلاتی ہوئی گاڑیاں معاشی طور پر قابل عمل ہو سکیں گی۔ عام کمرے کے درجہ حرارت پر کام کرتے ہوئے فوقی موصل، بیک ٹو دی فیوچر، منورٹی رپورٹ (Minority Report) اور اسٹار وارز میں دکھائی جانے والی اڑتی ہوئی گاڑیاں حقیقت کا روپ دھار سکتی ہیں۔

حقیقت میں کوئی بھی فوقی موصل سے بنی ہوئی بیلٹ پہن کر بغیر کچھ کئے آسانی کے ساتھ زمین سے اٹھ کر ہوا میں معلق ہو سکتا ہے۔ اس بیلٹ کے سہارے کوئی بھی سپر مین کی طرح اڑ سکتا ہے۔ عام کمرے کے درجہ

حرارت پر کام کرنے والے فوقی موصل اس قدر غیر معمولی ہیں کہ یہ کئی سائنسی افسانوی ناولوں میں بھی دکھائے دیئے ہیں (جیسا کہ رنگ ورلڈ سیریز جو ۱۹۷۰ء میں لیری نیوِن [Larry Niven] نے لکھی تھی) ۔

کئی دہائیوں سے ماہرین طبیعیات عام کمرے کے درجہ حرارت پر کام کرنے والے فوقی موصل کی تلاش میں ہیں جس میں انھیں ابھی تک ناکامی ہوئی ہے۔ ایک مادّے کے بعد دوسرے مادّے کو جانچنے کا یہ کام بہت زیادہ تھکا دینے والا اور آر یا پھر پار والا کام ہوتا ہے۔ ۱۹۸۶ء میں ایک مادّے کی نئی جماعت تلاش کرلی گئی جو مطلق صفر درجے سے ۹۰ ڈگری اوپر فوقی موصل جیسا برتاؤ کرنے لگتی ہے۔ اس مادّے کو اونچے درجے کے فوقی موصل کا نام دیا گیا تھا۔ اس دریافت نے طبیعیات کی دنیا میں سنسنی پھیلا دی۔ ایسا لگا جیسے کہ نلکا کھول دیا گیا ہو۔ ہر گزرتے مہینے، ماہرین طبیعیات نے ایک کے بعد ایک کم درجہ حرارت پر فوقی موصل حاصل کرنے کا ریکارڈ توڑنے کی دوڑ لگا دی۔ تھوڑے عرصے کے لئے ایسا لگا کہ شاید کمرے کے درجہ حرارت پر کام کرنے والے فوقی موصل سائنسی افسانوی ناولوں میں سے چھلانگ لگا کر حقیقت کی دنیا میں آجائیں گے۔ مگر کچھ سال کی تیزی کے بعد اونچے درجہ حرارت پر کام کرنے والے فوقی موصل پر تحقیق میں کمی ہو گئی۔

سر دست تو اونچے درجے پر فوقی موصل کا ریکارڈ جس مادّے کو حاصل ہے اس کا نام ہے "مرکری تھلیم بیریم کیلشیم کاپر آکسائڈ" جو فوقی موصل منفی ۱۳۵ ڈگری پر بن جاتا ہے۔ عام کمرے کے درجہ حرارت سے یہ اب بھی کافی زیادہ ہے اس کو کمرے کے درجہ حرارت پر آنے میں ابھی کافی لمبا سفر طے کرنا پڑے گا۔ مگر یہ منفی ۱۳۵ ڈگری درجہ حرارت کافی اہم ہے۔ نائٹروجن منفی ۱۹۶ ڈگری درجہ حرارت میں مائع کی حالت میں بدل جاتی ہے اور اس کی قیمت عام بکنے والے دودھ جتنی ہی ہوتی ہے۔ لہٰذا عام مائع نائٹروجن ان اونچے درجہ حرارت والے فوقی موصل کو ٹھنڈا کرنے کے لئے سستے میں استعمال کی جاسکتی ہے (بے شک کمرے کے درجہ حرارت پر فوقی موصل کو کام کرنے کے لئے کسی بھی قسم کی ٹھنڈ کی ضرورت نہیں ہوتی ہے۔)

کافی شرمندگی کی بات ہے کہ ابھی تک کوئی بھی نظریہ اونچے درجے والے فوقی موصل کی خصوصیات کو بیان نہیں کر سکا۔ نوبل پرائز اس بات کی انتظار میں ہے کہ کوئی اولوالعزم ماہر طبیعیات اس بات کو بیان کر سکے کہ کس طرح سے یہ اونچے درجہ والی فوقی موصل کام کرتے ہیں۔ (یہ اونچے درجے حرارت پر کام کرنے والے فوقی

موصل ایٹموں کی جداگانہ تہوں کو لگا کر بنائے جاتے ہیں۔ کئی ماہرین طبیعیات نے اس بات کو پیش کرنے کی کوشش کی کہ ایسا ممکن ہو سکتا ہے کہ سفالی [سرامک] مادّے کی تہیں الیکٹران کے ایک تہ سے دوسرے تہ تک کے آزادانہ بہنے کو ممکن بناتی ہوں جس کے نتیجے میں یہ فوقی موصل بن جاتے ہوں۔ لیکن یہ عمل ہو بہو کیسا ہوتا ہے یہ ابھی تک ایک معمہ ہی ہے۔)

بد قسمتی سے اس علم کی عدم دستیابی کی وجہ سے ہی ماہرین طبیعیات نئے اونچے درجہ حرارت پر کام کرنے والے فوقی موصل کی تلاش میں اسی آر یا پھر پار والے عمل کا استعمال کر رہے ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ ہو سکتا ہے کہ افسانوی عام کمرے کے درجہ حرارت پر کام کرنے والے فوقی موصل کل دریافت ہو جائے، یا پھر اگلے سال یا پھر کبھی نہیں۔ کوئی نہیں جانتا کہ اس کو حاصل کرنے میں کتنا وقت لگے گا نا ہی یہ معلوم ہے کہ کیا کوئی ایسے مادّے کا وجود بھی ہے کہ نہیں جو فوقی موصل کے طور پر عام کمرے کے درجہ حرارت پر کام کر سکتا ہے۔

کمرے کے درجہ حرارت پر کام کرنے والی فوقی موصل دریافت ہو گئے تو تجارتی پیمانے پر اشیاء کا سیلاب آجائے گا۔ زمین کے مقناطیسی میدانوں سے دس لاکھ گنا زیادہ طاقتور مقناطیسی میدان ہر جگہ نظر آئیں گے۔ فوق ایصالیت کی ایک خاصیت کو "میسنر کا اثر" (Meissner effect) کہتے ہیں۔ اگر آپ مقناطیس کو فوقی موصل کے اوپر رکھ دیں تو مقناطیس ہوا میں معلق ہو جائے گا ایسا لگے گا جیسے کہ کسی غیر مرئی طاقت نے اس کو تھام کر رکھا ہوا ہے۔ (میسنر اثر میں ایسا اس لئے ہوتا ہے کہ مقناطیس اپنا عکسی مقناطیس فوقی موصل کے اندر بنا لیتا ہے جس کے نتیجہ میں اصل مقناطیس اور اس کا عکسی مقناطیس ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں۔ اس بات کو ایک دوسرے طریقے سے بھی سمجھ سکتے ہیں کہ مقناطیسی میدان فوقی موصل میں داخل نہیں ہو سکتے اس کے بجائے فوقی موصل مقناطیسی میدان کو دھکیلتے ہیں۔ لہٰذا اگر مقناطیس کسی فوقی موصل کے اوپر رکھا جائے گا اس کے لکیروں کی قوّت کو فوقی موصل دفع کرے گا جس کے نتیجے میں لکیروں کی قوّت مقناطیس کو اوپر کی جانب دھکیلتی ہوئی اس کو ہوا میں معلق کر دے گی۔

میسنر کے اثر کے ذریعہ ہم مستقبل میں اس بات کا تصوّر کر سکتے ہیں کہ ہائی ویز اس خصوصی سفال (سیر امکس) سے بنے ہوں گے۔ ہماری بیلٹ یا گاڑی کے پہیوں میں لگے ہوئے مقناطیس ہمیں ہماری منزل کی طرف جادوئی طریقے سے تیرتے ہوئی بغیر رگڑ یا توانائی کے زیاں کے پہنچا دیں گے۔

میسنر کا اثر صرف مقناطیسی مادّوں پر ہی ہوتا ہے جیسے کہ دھاتیں۔ مگر یہ بات بھی ممکن ہے کہ کامل موصلیت والے مقناطیسوں کو غیر مقناطیسی مادّوں کو معلق کرنے میں استعمال کیا جا سکے۔ غیر مقناطیسی مادّوں کو پیرا مقناطیسی (Paramagnet) مادّے اور ارضی مقناطیسی (Diamagnet) مادّہ بھی کہتے ہیں۔ ان مادّوں کی اپنی مقناطیسی خاصیت نہیں ہوتی مگر یہ اپنی مقناطیسی خاصیت صرف داخلی مقناطیسی میدان کی موجودگی میں ہی حاصل کر سکتے ہیں۔ پیرا مقناطیسی مادّے مقناطیس کی طرف کھینچتے ہیں جب کہ ارضی مقناطیسی مادّے مقناطیس کو دھکیلتے ہیں۔

مثال کے طور پر پانی ارضی مقناطیس ہے۔ کیونکہ تمام جاندار پانی سے بنے ہیں لہٰذا وہ طاقتور مقناطیسی میدان کی موجودگی میں معلق ہو سکتے ہیں۔ ۱۵ تسلا کے مقناطیسی میدان میں (جو زمین کے مقناطیسی میدان کے مقابلے میں ۳۰ ہزار گنا زیادہ ہے) سائنس دانوں نے چھوٹے جانوروں جیسے کہ مینڈک کو ہوا میں اٹھا لیا ہے۔ اگر کمرے کے درجہ حرارت پر کام کرنے والے فوقی موصل حقیقت بن گئے تو بڑی غیر مقناطیسی اشیاء کو ان کی ارضی مقناطیسی خصوصیت کی بناء پر اٹھانا ممکن ہو جائے گا۔

قصہ مختصر سائنسی افسانوں میں بیان کیے جانے والی قوّت کے میدان کائنات کی بنیادی چار قوّتوں میں کہیں پوری نہیں اترتیں۔ اس کے باوجود یہ ممکن ہے کہ قوّت کے میدان کی بیان کی جانی والی کئی خصوصیات کی نقل کی جا سکے۔ یہ نقل کئی تہوں والی ڈھال جو پلازما کی کھڑکی، لیزر کے پردے، کاربن نینو ٹیوبز کی اسکرینوں اور ضیالونی (فوٹو کرومٹکس) پر مشتمل ہو کر بنائی جا سکتی ہے۔ لیکن اس قسم کی غیر مرئی ڈھال کو بنانے میں کئی دہائیاں یا ہو سکتا ہے کہ پوری صدی بھی لگ جائے۔ لیکن عام کمرے کے درجہ حرارت پر کام کرنے والے فوقی موصل تلاش کر لئے گئے تو ان کے ذریعہ طاقتور مقناطیسی میدان سائنسی افسانوی فلموں میں دکھائی جانے کاروں اور ریل گاڑیوں کو زمین سے بلند کر کے ہوا میں معلق کر سکیں گے۔

ان تمام باتوں کو مد نظر رکھتے ہوئے میں نے قوّت میدان کو ناممکنات کی جماعت I میں رکھا ہے۔یعنی کہ جو چیز آج کی ٹیکنالوجی کے اعتبار سے ناممکن ہے وہ اگلی ایک صدی یا اس سے زیادہ کے عرصے میں اپنی شکل کو بدلتے ہوئے ممکن ہو سکتی ہے۔

2۔ پوشیدگی

جب تک آپ کا تخیل مرتکز نہ ہو، اس وقت تک آپ اپنی آنکھوں پر بھروسہ نہیں کر سکتے۔

مارک ٹوئن (Mark Twain)

اسٹار ٹریک IV: دی وائج ہوم (Star Trek IV: The Voyage Home) فلم سیریز میں، "کلنگون" (Klingon) گشتی جنگی جہاز کو" انٹرپرائز" کے عملے نے اغواء کر لیا تھا۔ فیڈریشن اسٹار فلیٹ کے دوسرے خلائی جہازوں سے ہٹ کر کلنگون ریاست کے خلائی جہاز کے پاس ایک خفیہ "سلیمانی جبے نما آلہ" تھا جو اس کو ریڈار کی پہنچ سے غائب کر دیتا تھا اس طرح سے کلنگون خلائی جہاز فیڈریشن کے خلائی جہازوں کے پیچھے جا پہنچتا تھا اور وہاں سے ان پر شب خون مارتا تھا۔ اس سلیمانی جبے نے کلنگون ریاست کو سیاروں کی ریاست پر ایک تزویراتی برتری دی ہوئی تھی۔

سوال یہ ہے کہ کیا سلیمانی جبہ بنانا ممکن ہے؟ سائنسی افسانوں اور خیالی دنیا میں "پوشیدہ آدمی " (The Invisible Man) کے صفحات سے لے، ہیری پوٹر ناول کے جادوئی سلیمانی جبے تک، اور "دا لارڈ آف دا رنگس" (The Lord of the Rings) کی انگوٹھی تک ایک لمبے عرصے سے " پوشیدگی" (Invisibility) ایک عجوبہ بنی ہوئی ہے۔ اس کے باوجود ایک صدی تک ماہرین طبیعیات نے سلیمانی جبے جیسی

کسی چیز کے ہونے کو یہ کہتے ہوئے مسترد کر دیا تھا کہ ایسا ہونا ممکن نہیں ہے۔ایسی کسی بھی چیز کا وجود بصری قوانین کے بر خلاف ہو گا۔مزید براں یہ کہ مادّے کی کوئی بھی خصوصیت اس بات کی اجازت نہیں دیتی۔

کل کی ناممکن چیز آج ممکن ہو سکتی ہے۔میٹا مٹیریل کے میدان میں پیش قدمی نے بصریات سے متعلق کتابوں میں انقلاب برپا کر دیا۔تجرباتی بنیادی پر اس مٹیریل کے پروٹو ٹائپ تجربہ گاہوں میں بنائے جا چکے ہیں جنھوں نے ظاہر کو پوشیدہ بنا دیا ہے۔ظاہر کو پوشیدہ کرنے کی اس خاصیت نے ذرائع ابلاغ، صنعت، اور افواج کی زبردست توجہ حاصل کر لی ہے۔

پوشیدگی تاریخ کے آئینے میں

پوشیدگی یا غیر مرئی ہونا شاید قدیمی دیومالائی تصوّرات میں ایک سب سے پرانا تصوّر ہے۔جب سے تاریخ لکھنا شروع ہوئی ہے، تنہا اور اکیلے لوگ غیر مرئی روحوں سے ڈرتے رہے ہیں جو بہت عرصے پہلے مرنے والوں کی آتما کی شکل میں رات کی تاریکی میں گھات لگا کر بیٹھی ہوئی ہوتی تھیں۔یونانی ہیرو "پرسیس" (Perseus) سلیمانی ٹوپی کے سہارے شیطانی میڈوسا (Medusa) کا سر قلم کرنے میں کامیاب ہو گیا تھا۔فوج کے سپا سالاروں کے لئے سلیمانی ٹوپی جیسا کوئی آلہ ایک خواب رہا ہے۔پوشیدہ رہ کر کوئی بھی دشمن کی صفحوں میں گھس کر آسانی کے ساتھ انھیں بے خبری میں پکڑ سکتا ہے۔جرائم پیشہ افراد پوشیدگی کا فائدہ اٹھا کر زبردست قسم کے ڈاکے ڈال سکتے ہیں۔

"پلاٹو" (Plato) کے "نظریئے حسن عمل اور ضابطہ اخلاق" (Theory of Ethics and Mortality) میں پوشیدگی نے مرکزی کردار ادا کیا ہے۔اس فلسفیانہ شاہکار "دی ریپبلک" (The Republic) میں پلاٹو نے جائیجیس (Gyges) کی انگوٹھی کے قصّے کو بیان کیا ہے۔جس میں غریب مگر دیانت دار چرواہا جائیجیس جو "لیڈیا" (Lydia) میں رہتا تھا وہ کسی طرح سے ایک خفیہ غار میں پہنچ جاتا ہے جہاں اس کو ایک مقبرے میں موجود لاش ملتی ہے جس نے ایک سونے کی انگوٹھی پہنی ہوئی ہوتی ہے۔جائیجیس کو جلد ہی پتا چل جاتا ہے کہ

یہ سونے کی انگوٹھی ایک جادوئی اثر رکھتی ہے جو اس کو لوگوں کی نظروں سے پوشیدہ کر سکتی ہے۔ جلد ہی غریب چرواہا اس طاقت کے نشے میں چور ہو جاتا ہے جو اس جادوئی انگوٹھی کے نتیجے میں اس نے حاصل کی تھی۔ بادشاہ کے محل میں چوری چھپے گھسنے کے بعد جائیجیس اپنی طاقت ملکہ کو لبھانے کے لئے استعمال کرتا ہے۔ بعد میں ملکہ کی مدد سے وہ بادشاہ کو قتل کر کے لیڈیا کا اگلا بادشاہ بن جاتا ہے۔

اس کہانی سے جو پلاٹو سبق دینا چاہتا تھا وہ یہ تھا کہ انسانوں کی اکثریت ایسی ہے جس میں ان کو جب طاقت اور موقع ملتا ہے وہ بغیر کسی دباؤ کے قتل اور چوری کرنے سے باز نہیں آتے۔ اس میں امیر و غریب کی کوئی قید نہیں ہے۔ زیادہ تر انسان آسانی سے شیطان کے بہکاوے میں آسکتے ہیں۔ ضابطہ اخلاق ایک ایسی معاشی عمارت ہے جسے زبردستی بنا کر نافذ کیا جاتا ہے۔ آدمی عوام الناس کے درمیان نیک بن سکتا ہے تاکہ اس کی نیک نامی، دیانت داری اور ایمانداری کی بدولت لوگوں میں برقرار رہے۔ لیکن ایک دفعہ اس کے پاس پوشیدگی کی طاقت آ جائے تو اس طاقت کا استعمال ناقابل مزاحمت ہو جاتا ہے۔ (کچھ لوگوں کے خیال میں یہ حسن اخلاق کی کہانی "جے آر آر ٹولکن" (J.J.R. Tolkien) کی لارڈ آف دا رنگ کی مثلث سے متاثر ہو کر لی گئی ہے جس میں انگوٹھی اس کے پہننے والے کو پوشیدگی کے ساتھ ساتھ شیطانی مخرج بھی بنا دیتی ہے۔

پوشیدگی سائنس فکشن میں ایک عام سی چیز ہوتی ہے۔ ۱۹۳۰ء کی فلیش گورڈن کی سیریز میں، ایک کردار جس کا نام فلیش تھا وہ پوشیدہ ہو جاتا ہے تاکہ بے رحم منگ کے فائرنگ اسکواڈ سے فرار حاصل کر سکے۔ ہیری پوٹر کے ناولوں اور فلموں میں ہیری ایک سلیمانی جبہ پہن لیتا ہے جس کی مدد سے وہ "ہوگورٹ" (Hogwart) کے محل میں بغیر کسی کی نظر میں آئے ہوئے آوارہ گردی کرتا ہے۔

ایچ جی ویلز نے اس دیومالائی خواہش کو اپنے کلاسک ناول "پوشیدہ آدمی" میں ٹھوس شکل میں پیش کیا۔ اس ناول میں ایک طب کا طالبعلم حادثاتی طور پر چوتھی جہت کی طاقت دریافت کر لیتا ہے اور اس کی مدد سے پوشیدہ ہو جاتا ہے۔ بدقسمتی سے وہ اس زبردست طاقت کو اپنے ذاتی فائدے کے لئے استعمال کرتا ہے، وہ جرائم کرنا شروع کرتا ہے اور آخر کار بے بسی کی موت میں اس وقت مارا جاتا ہے جب وہ پولیس سے بھاگنے کی کوشش کرتا ہے۔

میکسویل کی مساوات اور روشنی کا راز

جب تک اسکاٹ لینڈ کے رہائشی - ماہر طبیعیات جیمز کلرک میکسویل کا کام منظر عام پر نہیں آیا اس وقت تک طبیعیات دانوں کی بصری قوانین پر گرفت کافی کمزور تھی۔ یہ ماہر طبیعیات انیسویں صدی کے طبیعیات دانوں میں ایک بڑا نام تھا۔ ایک طرح سے میکسویل، مائیکل فیراڈے کا برعکس تھا۔ فیراڈے کا تجرباتی وجدان شاندار قسم کا تھا مگر اس نے باضابطہ کوئی تربیت حاصل نہیں کی تھی، میکسویل، جو فیراڈے کا ہم عصر تھا اس نے ریاضی پر مکمل عبور حاصل کر لیا تھا۔ اس نے کیمبرج میں طبیعیاتی ریاضی میں بطور طالبعلم نہایت ممتاز مقام پایا تھا جہاں پر آئزک نیوٹن نے دو صدی قبل ہی اس کا کام آسان کر دیا تھا۔

نیوٹن نے "علم الاحصاء" (Calculus) کو ایجاد کیا تھا جو "تفرقی مساوات" (Differential Equations) کی زبان میں بیان کیا گیا تھا۔ یہ اس بات کو بیان کرتا ہے کہ کس طرح اشیاء یکسانی کے ساتھ صغاری تبدیلیوں کو زمان و مکان میں جھیلتی ہیں۔ سمندروں کی موجوں کی حرکت، سیال، گیسیں، اور توپ کے گولے یہ سب چیزیں تفرقی مساوات کی صورت میں بیان کی جا سکتی ہیں۔ میکسویل نے بڑے واضح مقصد کے ساتھ فیراڈے کی انقلابی دریافتوں اور اس کی قوّت کے میدان کو انتہائی درستگی کے ساتھ تفرقی مساوات کی صورت میں بیان کیا۔

میکسویل نے فیراڈے کی اس دریافت سے شروعات کی کہ برقی میدان، مقناطیسی میدان میں بصورت معکوس تبدیل ہو سکتا ہے۔ اس نے فیراڈے کی قوّت کے میدان کی نقشہ کشی لی اور اس کو دوبارہ سے ہو بہو تفرقی مساوات میں لکھا جس کے نتیجے میں جدید سائنس کی دنیا میں ایک سب سے اہم مساوات کا سلسلہ وجود میں آیا۔ وہ ایک آٹھ سلسلوں کی انتہائی خوفناک لگنے والی تفرقی مساوات تھیں۔ دنیا میں موجود ہر طبیعیات داں اور انجنیئر جب وہ برقی مقناطیسیت کے شعبے میں کسی یونیورسٹی سے ماسٹر کی سند لیتا ہے تو وہ اس پر عہد لیتا ہے۔

اس کے بعد میکسویل نے خود سے نتیجہ خیز سوال کیا: اگر مقناطیسی میدان بصورت معکوس برقی میدان میں تبدیل ہوسکتے ہیں تو اس وقت کیا ہو گا جب وہ کبھی ایک نہ ختم ہونے والے چکر میں ایک دوسرے میں تبدیل ہوتے رہیں؟ میکسویل نے یہ بات معلوم کر لی تھی کہ برقی مقناطیسی میدان سمند کی موجوں کی طرح کی موجیں پیدا کرتے ہیں۔ اپنے تحیر کی خاطر اس نے ان موجوں کی رفتار کو ناپا اور ان کو روشنی کی رفتار کے برابر پایا! ۱۸۶۴ء میں اس بات کو جاننے کے بعد اس نے پیش بینی کے طور پر لکھا: "یہ سمتی رفتار روشنی کی رفتار سے اس قدر نزدیک ہے کہ ہمیں لگتا ہے کہ ہمارے پاس اس بات کا نتیجہ نکالنا کی مضبوط دلیل ہے کہ روشنی خود سے۔۔۔۔ برقی مقناطیسی خلل ہے۔"

یہ شاید انسانیت کی تاریخ میں سب سے عظیم دریافت تھی۔ انسانی تاریخ میں پہلی دفعہ روشنی کا راز ظاہر ہوا تھا۔ میکسویل نے اچانک اس بات کو محسوس کیا کہ طلوع سورج کی تابانی سے لے کر ہر چیز، غروب آفتاب، قوس و قزح کے خیرہ کناں رنگ، فلک میں موجود سماوی ستاروں تک ہر چیز کو ان موجوں کی صورت میں بیان کیا جا سکتا ہے جس کو اس نے کاغذ کے پنے پر مساوات کی شکل میں لکھا تھا۔ آج ہم اس بات کو جان چکے ہیں کہ برقی مقناطیسی طیف - ریڈار سے لے کر ٹیلی ویژن تک، "زیریں سرخ روشنی" (Infrared)، بصری روشنی، بالائے بنفشی روشنی (Ultraviolet Light)، ایکس ریز، خورد موجیں (Microwaves)، اور گیما اشعاع یہ سب میکسویل کی موجیں ہی تو ہیں جو دوسرے الفاظ میں فیراڈے کی قوّت میدان کی تھرتھراہٹ ہیں۔

میکسویل کی مساوات کی اہمیت پر تبصرہ کرتے ہوئے آئن سٹائن نے لکھا ہے کہ "یہ وہ سب سے زیادہ گہرا اثر ڈالنے والی اور فائدہ مند دریافت ہے جس کو طبیعیات کی دنیا نے نیوٹن کے بعد سے لے کر اب تک جانا ہے۔"

(افسوس کہ میکسویل جو انیسویں صدی کا ایک عظیم طبیعیات دان تھا وہ عہد شباب میں جب اس کی عمر صرف ۴۸ برس کی تھی؛ معدے کے کینسر کی وجہ سے انتقال کر گیا تھا۔ شاید یہ وہی وجہ تھی جس کے نتیجہ میں اس کی ماں کا بھی انتقال اسی عمر میں ہوا تھا۔ شاید اگر وہ زندہ رہتا، تو وہ اس بات کو دریافت کر لیتا کہ اس کی مساوات زمان و مکان میں خلل ڈالنے کی اجازت دیتی ہے جو سیدھی آئن سٹائن کی نظریے اضافت کی طرف جاتی ہے۔ یہ

بات بہت زیادہ متحیر کر دینے والی ہے کہ اگر میکسویل لمبی عمر پاتا تو اضافیت کا نظریہ ممکنہ طور پر امریکہ کی سول وار کے دوران ہی دریافت ہو سکتا تھا۔)

میکسویل کی روشنی کے نظریئے اور ایٹمی نظریئے نے بصریات اور پوشیدگی کی سادہ تشریح کر دی تھی۔ ٹھوس چیزوں میں ایٹم کس کر بندھے ہوئے ہوتے ہیں جبکہ مائع اور گیس میں سالموں کے درمیان کافی فاصلہ ہوتا ہے۔ زیادہ تر ٹھوس اشیاء غیر شفاف ہوتی ہیں کیونکہ روشنی کی اشعاع ٹھوس اجسام میں ایٹموں کے کثیف میٹرکس میں سے نہیں گزر سکتیں جو اس کے لئے اینٹوں کی دیوار کا کام کرتے ہیں۔ اس کے برخلاف کئی مائع اور گیسیں شفاف ہوتی ہیں کیونکہ روشنی تیزی سے ان ایٹموں کے درمیان موجود بڑی خالی جگہوں میں سے پاس ہو سکتی ہے۔ ان ایٹموں کے درمیان یہ خالی جگہ بصری روشنی کی موجوں سے بڑی ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر جیسا کہ مائع مثلاً پانی، الکحل، امونیا، ایسٹون، ہائیڈروجن پیرا آکسائیڈ، گیسولین وغیرہ شفاف ہوتے ہیں بعینہ ایسے ہی گیسیں بھی شفاف ہوتی ہیں جن میں آکسیجن، ہائیڈروجن، نائٹروجن، کاربن ڈائی آکسائیڈ، میتھین وغیرہ شامل ہیں۔

یہاں پر اس اصول کی کچھ اہم استثناء بھی موجود ہیں۔ کئی قلمیں ٹھوس ہونے کے باوجود شفاف ہوتی ہیں۔ مگر قلموں میں ایٹم ہو بہو ایک جالی کی صورت میں ترتیب وار انبار کی صورت میں صف بند ہوتے ہیں جن کے درمیان یکساں خالی جگہ ہوتی ہے۔ لہٰذا قلموں میں کئی ایسے راستے موجود ہو سکتے ہیں جہاں روشنی کی کرن جالی کے درمیان کی خالی جگہ سے نکل جاتی ہے۔ لہٰذا قلم اتنے ہی کسے ہوئے ایٹموں سے بندھی ہوئی ہوتی ہے جتنا کہ ایٹم کسی ٹھوس مادّے میں بندھے ہوئے ہوتے ہیں اس کے باوجود روشنی قلم میں سے گزرنا کا راستہ بنا سکتی ہے۔

کئی طرح کی صورتحال میں ٹھوس اشیاء بھی شفاف بن سکتی ہیں اگر ان میں موجود ایٹم بے ترتیب ہوں۔ ایسا کئی مادّوں کو بلند درجہ حرارت پر گرم کر کے تیزی سے ٹھنڈا کرنے کے بعد کیا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر شیشہ ٹھوس ہے مگر اس میں مائع کی کئی خصوصیات موجود ہیں کیونکہ اس میں ایٹم کسی خاص ترتیب سے نہیں مرتب ہوتے ہیں۔ کئی قسم کی ٹوفیاں اس طریقے کی مدد سے شفاف بنائی جا سکتی ہیں۔

میکسویل کی مساوات ہمیں بتاتی ہے کہ واضح طور پر پوشیدگی ایک ایسی خاصیت ہے جو کہ ایٹمی پیمانے پر حاصل کی جا سکتی ہے۔ لہٰذا پوشیدگی کو عام مادّے میں حاصل کرنا حد درجہ مشکل ضرور ہو گا مگر یہ ناممکن نہیں ہے۔

ہیری پوٹر کو غائب ہونے کے لئے پہلے تو سیال میں تبدیل ہونا ہو گا، اس کے بعد اس کو ابلنا ہو گا تا کہ وہ بھاپ بن سکے، پھر اس کی قلم بنانی ہو گی، جس کے بعد اس کو دوبارہ گرم کر کے ٹھنڈا کرنا ہو گا۔ ظاہر سی بات ہے ہیری پوٹر کو غائب کرنے کے لئے یہ سب کچھ کرنا کسی جادو گر کے لئے بھی آسان نہیں ہو گا۔

فوج ابھی تک غیر مرئی جہاز بنانے کو قابل نہیں ہوئی ہے اگرچہ فوجی اداروں نے اس سے ملتی جلتی سب سے بہتر چیز بنانے کی کوشش ضرور کی ہے: یعنی درپردگی کی ٹیکنالوجی (Stealth Technology)، جو ہوائی جہاز کو ریڈار کی نظروں سے اوجھل کر دیتی ہے۔ درپردگی کی ٹیکنالوجی میکسویل کی مساوات پر تکیہ کرتے ہوئے چالوں کا ایک سلسلہ شروع کرتی ہے۔ درپردگی کی صلاحیت کا حامل لڑاکا طیارہ مکمل طور پر انسانی آنکھ سے دکھائی دیتا ہے لیکن دشمن کے ریڈار کی اسکرین پر وہ صرف کسی بڑے پرندے جیسا نظر آتا ہے۔ (درپردگی کی ٹیکنالوجی اصل میں مختلف ترکیبوں کی کھچڑی ہوتی ہے۔ لڑاکا طیارے کے اندر کے مادّے میں ردو بدل کیا جاتا ہے، مثلاً طیارے میں اسٹیل کی مقدار کو کم کر کے پلاسٹک اور لاکھ (Resins) کا استعمال کیا جاتا ہے، طیارے کے جسم کو بنانے کے لئے مختلف زاویوں کا استعمال کیا جاتا ہے، اس طیارے میں دھوئیں کے اخراج کے پائپوں کی ترتیب بھی بدل دی جاتی ہے اور اسی طرح سے دوسری کئی تبدیلیاں کی جاتی ہیں۔ اس طرح سے دشمن کے ریڈار سے نکلنے والی شعاعیں جہاز سے ٹکرا کر ہر سمت پھیل جاتی ہیں جس کے نتیجے میں وہ دشمن کے ریڈار کی اسکرین پر کبھی واپس نہیں جاتی۔ مگر اس درپردگی کی ٹیکنالوجی کے استعمال کے باوجود لڑاکا طیارہ مکمل طور پر غائب نہیں ہوتا اس کے بجائے وہ ریڈار سے آنے والی شعاعوں کو جتنا تکنیکی طور پر ممکن ہو سکتا ہے اتنا موڑ کر پھیلا دیتا ہے۔
(

میٹا میٹیریل اور پوشیدگی

شاید مخفی رہنے کے سلسلے میں سب سے زیادہ امید افزا پیش رفت مادّے کی ایک نئی پر اسرار قسم میں ہوئی ہے جس کو میٹا مٹیریل کہتے ہیں۔ یہ ممکن ہو سکتا ہے کہ اس کے ذریعہ ایک دن اشیاء کو صحیح معنی میں غائب کیا جا سکے۔ حیرت انگیز بات یہ ہے کہ ایک زمانے میں میٹا مٹیریل کی تخلیق کو ناممکن سمجھا جاتا تھا کیونکہ یہ طبیعیات کے مروجہ قوانین کی خلاف ورزی کرتا تھا۔ ۲۰۰۶ء میں امریکی ریاست شمالی کیرولینا میں واقع ڈیوک یونیورسٹی اور برطانوی شہر لندن میں موجود امپیریل کالج میں محققین نے کامیابی کے ساتھ روایتی سوچ کا مقابلہ کیا اور ایک ایسا میٹا مٹیریل بنایا جو خورد موجی شعاعوں (Microwave Radiation) کے لئے غیر مرئی رہتا ہے۔ اگرچہ ابھی بہت سے مسائل پر قابو پانا باقی ہے لیکن تاریخ میں پہلی بار ہم نے کسی عام مادّے کو خورد امواج سے پوشیدہ کرنے میں کامیابی حاصل کی ہے۔ (اس تحقیق کے لئے مالی تعاون پینٹاگون کی ڈیفنس ایڈوانسڈ ریسرچ پروجیکٹ ایجنسی [دارپا] نے کیا ہے۔)

ناتھن میہرولڈ (Nathan Myhrvold) مائیکروسافٹ کے سابق چیف ٹیکنالوجی افسر ہیں وہ کہتے ہیں " میٹا مٹیریل میں موجود انقلابی صلاحیت مکمل طور پر ہماری بصریات اور برقی اشیاء کے ہر پہلو کو سمجھنے کی سوچ کو تبدیل کر دے گی۔۔۔۔ کچھ میٹا مٹیریل تو اس قسم کے کرتب دکھا سکتے ہیں جو آج سے کچھ دہائیوں قبل تک معجزاتی لگتے تھے۔"

یہ میٹا مٹیریل آخر میں ہیں کیا؟ یہ وہ مادّے ہیں جن میں وہ بصری خصوصیات موجود ہیں جو قدرتی طور پر نہیں پائی جاتی ہیں۔ میٹا مٹیریل بنانے کے لئے اس مادّے کے اندر ہی چھوٹے امپلانٹ نصب کیے جاتے ہیں تا کہ وہ برقی مقناطیسی موجوں کو مسلمہ راستے سے مڑنے پر مجبور کریں۔ ڈیوک یونیورسٹی میں سائنس دانوں نے چھوٹے برقی سرکٹ تانبے کی تاروں کے جتھے میں گھسا دیئے جو ہموار ترتیب میں رکھے ہوئے مرتکز دائروں کی شکل میں تھے (کچھ ان کی شکل برقی بھٹی میں موجود لچھوں جیسی تھی)۔ نتیجے میں انتہائی پیچیدہ سفل گری (سرامک)، مومی مادّہ (ٹیفلون)، ریشے کے مرکبات (فائبر کمپوزٹ) اور دھاتی اجزاء کا آمیزہ وجود میں آیا۔ تانبے کی تاروں میں لگے ہوئے ننھے امپلانٹ نے خورد موجوں کو ایک خاص طریقے سے انضباط کر کے ایک مخصوص راستے پر خم دے کر گزرنے کے عمل کو ممکن بنایا۔ ذرا تصور کریں کہ دریا کسی پتھر کی سل کے ارد گرد سے ہوتا ہوا بہہ رہا ہو۔ کیونکہ پانی تیزی سے پتھر کی سل کے گرد لپٹتا ہے لہٰذا اسل پانی کے بہاؤ کی طرف گر جائے گی۔

اسی طرح سے میٹا مٹیریل مسلسل خورد امواج کے راستے کو تبدیل اور خم دیتے رہتے ہیں تاکہ وہ سلنڈر کے آس پاس بہہ سکے جس کے نتیجے میں سلنڈر کے اندر موجود ہر چیز خورد موجوں کے لئے پوشیدہ ہو گی۔ اگر میٹا مٹیریل تمام انعکاس اور سائیوں کو حذف کر دیں تو اس وقت یہ کسی بھی اشیاء کو ہر قسم کی اشعاع سے مکمل طور پر مخفی رکھ سکیں گے۔

سائنس دانوں نے اس اصول کا کامیابی سے مظاہرہ ایک ایسے آلے کی مدد سے کیا جس کو دس فائبر گلاس کے چھلوں سے بنایا تھا جن کے گرد تانبے کا مرکب لپیٹا ہوا تھا۔ آلے کے اندر موجود تانبے کے چھلے خورد موجی اشعاع کے لئے تقریباً غائب ہی تھے انہوں نے صرف چھوٹا سا سایہ ہی بنایا تھا۔

میٹا مٹیریل کا اصل کمال جوڑ توڑ کرنے کی وہ قابلیت ہے جس کو "انعطاف نما" (Index of Refraction) کہتے ہیں۔ انعطاف شفاف ذریعہ میں سے گزرتی ہوئی روشنی کے جھکاؤ کو کہتے ہیں۔ اگر آپ اپنا ہاتھ پانی میں رکھیں یا آپ اپنے چشمے کے عدسے سے دیکھیں تو آپ کو پانی اور چشمہ عام روشنی کے راستے کو خم دیتے ہوئے بگاڑتا ہوا نظر آئے گا۔

پانی یا چشمے کے عدسے میں سے گزرتی روشنی کے خم ہونے کی وجہ یہ ہے کہ روشنی کی رفتار کسی کثیف شفاف شئے میں داخل ہونے کے بعد آہستہ ہو جاتی ہے۔ روشنی کی رفتار خالص خلاء میں ہمیشہ ایک جیسی رہتی ہے۔ مگر پانی یا گلاس کے اندر دوڑتی ہوئی روشنی کو دسیوں کھرب ایٹموں میں سے گزرنا پڑتا ہے لہٰذا اس کی رفتار آہستہ ہو جاتی ہے۔ (روشنی کی رفتار کو کسی شئے کے اندر موجود دھیمی روشنی کی رفتار سے تقسیم کرنے کا عمل انعطاف نما کہلاتا ہے۔ کیونکہ روشنی ہمیشہ شیشے میں صفر کرتی ہوئی آہستہ ہو جاتی ہے لہٰذا انعطاف نما ہمیشہ اسے زیادہ ہی ہو گا) ۔ مثال کے طور پر خلاء میں انعطاف نما ۱ ہو گا، ہوا میں ۱٫۰۰۰۳، شیشے میں ۱٫۵ اور ہیرے میں ۲٫۴ ہو گا۔ عام طور سے جتنی زیادہ کثیف چیز ہو گی اتنا درجہ زیادہ ہی اس کا جھکاؤ اور انعطاف نما ہو گا۔

انعطاف نما کی مشہور زمانہ مثال سراب Mirage) کی ہے۔ اگر کبھی آپ کسی گرم دن میں گاڑی چلاتے ہوئے سیدھا افق کی جانب دیکھیں گے تو آپ کو سڑک جھلملاتی ہوئی نظر آئے گی جس کے نتیجے میں آپ کو ایک دمکتی ہوئی جھیل دکھائی دے گی۔ صحرا میں تو لوگوں کو دور دراز کے شہر اور پہاڑوں کے سائے بھی افق پر نظر آتے

ہیں۔ سراب بننے کی وجہ سڑک یا ریگستان پر سے اٹھتی ہوئی گرم ہوا کی کثافت ہے جو عام ہوا کی با نسبت کم ہوتی ہے لہٰذا اس کا انعطاف نما آس پاس کی ٹھنڈی ہوا کے مقابلے میں کم ہوتا ہے لہٰذا دور دراز کے اجسام سے آتی ہوئی روشنی سڑک سے منعطف (Refracted) ہو کر ہماری آنکھوں تک پہنچتی ہے جس سے ہمیں دھوکہ ہوتا ہے کہ ہم دور دراز پر واقع ان چیزوں کو دیکھ رہے ہیں۔

عام طور سے انعطاف نما مستقل ہوتا ہے۔ روشنی کی ایک تنگ کرن جب شیشے میں داخل ہوتی ہے تو خم کھاتی ہے لیکن خم کھانے کے بعد پھر سے وہ خط مستقیم پر سفر کرنے لگتی ہے۔ تھوڑی دیر کے لئے فرض کریں کہ ہم انعطاف نما کو اپنی مرضی سے منضبط کر سکتے ہیں لہٰذا ہم اسے شیشے میں ہر نقطہ پر مسلسل تبدیل کر سکتے ہیں۔ جیسے ہی روشنی اس نئے مادّہ میں داخل ہوگی روشنی کو نئے راستوں پر خمیدہ اور گھمایا جاسکے گا جس کے نتیجے میں وہ سانپ کی چال کی طرح اس پورے مادّے میں آوارہ گردی کرتی پھرے گی۔

اگر ہم انعطاف نما کو کسی میٹا مٹیریل میں اپنی مرضی کا تابع کر لیں جس سے روشنی اس شئے آس پاس سے گزر جائے تو وہ شئے نظروں سے مخفی ہو سکے گی۔ اس امر کو ممکن بنانے کے لئے میٹا مٹیریل کے انعطاف نما کو منفی ہونا پڑے گا جس کو طبیعیات کی ہر ٹیکسٹ بک ناممکن کہتی ہے۔ (میٹا مٹیریل کا نظریہ سب سے پہلے روسی طبیعیات دان وکٹر ویس لوگو (Victor Veselago) نے ۱۹۶۷ میں پیش کیا جس میں اس نے عجیب بصری خصوصیات جیسے کہ منفی انعطاف نما اور ڈوپلر اثر (Doppler Effect) کے متضاد جیسی چیزیں بیان کی تھیں۔ میٹا مٹیریل اتنی عجیب اور خلاف عقل لگتے ہیں کہ کسی زمانے میں ان کی تخلیق ناممکن سمجھی جاتی تھی۔ لیکن پچھلے چند سال میں میٹا مٹیریل کو تجربہ گاہوں میں بنالیا گیا ہے اور اس چیز نے متذبذب ماہرین طبیعیات کو مجبور کر دیا ہے کہ وہ بصریات سے متعلق تمام ٹیکسٹ بکس کو دوبارہ سے لکھیں۔)

میٹا مٹیریل پر تحقیق کرنے والے محققین ان صحافی حضرات سے اکثر دق ہوئے رہتے ہیں جو یہ جاننا چاہتے ہیں کہ سلیمانی جبہ کب بکنے کے لئے تیار ہو گا۔ اس کا آسان جواب تو یہ ہے کہ اس میں ابھی کافی وقت درکار ہو گا۔

ڈیوک یونیورسٹی کے ڈیوڈ سمتھ کہتے ہیں "صحافی حضرات اکثر فون کرتے ہیں اور صرف یہ چاہتے ہیں کہ ہم انھیں کسی طرح سے وقت مہینوں اور برسوں میں بتادیں۔ وہ اتنا تنگ کرتے ہیں آخر آپ مجبوراً کہہ دیتے ہیں کہ

پندرہ سال لگیں گے۔ اس کے بعد آپ کی کہی ہوئی بات شہ سرخی بن کر کچھ اس طرح سے اخبار میں نظر آتی ہے۔ ہیری پوٹر کے سلیمانی جبے کے آنے میں صرف پندرہ سال۔" یہ ہی وجہ ہے کہ اب وہ کسی واضح ٹائم ٹیبل کو دینے سے ہمیشہ صاف انکار کر دیتے ہیں۔ ہیری پوٹر یا اسٹار ٹریک کے مداحوں کو ابھی کافی انتظار کرنا ہو گا۔ اگرچہ حقیقی سلیمانی جبہ طبیعیات کے قوانین کی رو سے بنانا ممکن ہے اور کافی سارے ماہرین طبیعیات اس سے متفق بھی ہیں لیکن سخت فنی رکاوٹیں ابھی اس ٹیکنالوجی کے سامنے سینہ سپر ہیں۔ خورد موجی اشعاع سے بڑھ کر بصری روشنی پر اس کام کے دائرے کو پھیلانا ہو گا۔

دوسرے لفظوں میں ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ میٹا مٹیریل کے اندر پیوستہ آلات (امپلانٹڈ ڈیوائسوں) کے اندرونی ڈھانچے کو اشعاع کی طول موج (Wave Length) سے لازماً چھوٹا ہونا ہو گا۔ مثال کے طور پر خورد امواج کی طول موج لگ بھگ ۳ سینٹی میٹر ہوتی ہے۔ لہٰذا اس میٹا مٹیریل کے لئے اس میں لگے ان ننھے پیوستہ آلات کا ۳ سینٹی میٹر سے چھوٹا ہونا ضروری ہے۔ لیکن کسی شئے کو سبز روشنی - جس کا طول موج ۵۰۰ نینو میٹر ہوتا ہے - میں نظر نہ آنے کے لئے میٹا مٹیریل کو اس طرح سے بنانا ہو گا کہ اس میں لگائے ہوئے آلات صرف ۵۰ نینو میٹر لمبے ہوں۔ یہ بات دھیان میں رہے کہ نینو میٹر ایٹمی پیمانے کی لمبائی ہوتی ہے اور اس پر کام کرنے کے لئے نینو ٹیکنالوجی کی ضرورت ہوتی ہے۔ (ایک نینو میٹر ایک میٹر کے ایک اربویں حصّے کے برابر ہوتا ہے۔ لگ بھگ ۵ ایٹم ایک نینو میٹر میں سما سکتے ہیں۔ شاید یہ ہی وہ اہم رکاوٹ ہے جو کامل سلیمانی جبہ کو بنانے کی راہ میں حائل ہے۔ میٹا مٹیریل میں موجود ہر ایک ایٹم کو اس طرح سے بدلنا پڑے گا کہ وہ روشنی کی کرن کو سانپ کی چال کی طرح خم کر سکے۔

بصری روشنی کے لئے میٹا مٹیریل

کھیل شروع ہو چکا ہے۔

جب سے اس بات کا اعلان کیا گیا ہے کہ تجربہ گاہ میں میٹا مٹیریل بنائے جاسکتے ہیں اس وقت سے اس میدان میں بھگدڑ سی مچ گئی ہے۔ جس کے نتیجے میں ہر چند مہینوں کے گزرنے کا بعد نئی بصیرت اور چونکا دینے والی اہم دریافتیں سامنے آرہی ہیں۔ مقصد بالکل واضح ہے: نینو ٹیکنالوجی کا استعمال کرتے ہوئے ایسے میٹا مٹیریل بنائے جائیں جو خورد موجوں کو نہیں بلکہ بصری روشنی کو خم کر سکیں۔ اس سلسلے میں کئی طریقے تجویز کیے گئے ہیں جو سب کے سب کافی حوصلہ افزا ہیں۔

ایک تجویز تو یہ ہے کہ پہلے سے موجود سیمی کنڈکٹر صنعت میں استعمال ہونے والی ٹیکنالوجی یعنی جس کو ہم پہلے سے جانتے ہیں کو استعمال کرتے ہوئے نئے میٹا مٹیریل کو بنایا جائے۔ ایک تکنیک جس کا نام "سنگی طباعت" (فوٹو لتھوگرافی) ہے جو کمپیوٹر کو مختصر کرنے کی روح ہے اور اس ہی کے نتیجے میں کمپیوٹر کا انقلاب آیا ہے۔ اس ٹیکنالوجی کے ذریعہ ہی انجنیئرز اس قابل ہوئے ہیں کہ کروڑوں چھوٹے ٹرانسسٹر سلیکان کی اس پرت پر لگائے جاتے ہیں جو ہمارے انگوٹھے جتنی ہوتی ہے۔

کمپیوٹر کی رفتار اور طاقت ہر ۱۸ مہینے کا بعد دگنی ہو جاتی ہے (جس کو "مور کا قانون" بھی کہتے ہیں) اس کو وجہ یہ ہے کہ سائنس دان بالائے بنفشی اشعاع کا استعمال کرتے ہوئے چھوٹے سے چھوٹے حصّے سلیکان کی چپ پر "نقش" (Etch) کرتے ہیں۔ یہ بالکل اس تیکنیک جیسی ہے جس میں رنگین ٹی شرٹس بنانے کے لئے اسٹینسل کا استعمال کیا جاتا ہے۔ (کمپیوٹر انجنیئرز پتلی سی ویفر کے اوپر مختلف اجزاء پر مشتمل ننھی سی پرت چڑھاتے ہیں۔ اس کے بعد پلاسٹک کا ماسک ویفر کے اوپر رکھ دیا جاتا ہے جو ایک طرح سے ملمع کار کا کردار ادا کرتا ہے۔ اس میں تاروں کے پیچیدہ نقشے، ٹرانسسٹرز اور کمپیوٹر کے کچھ حصّے ہوتے ہیں جو سرکٹ کا بنیادی ڈھانچہ ہوتا ہے۔ اس کے بعد اس ویفر کو بالائے بنفشی اشعاع میں نہلایا جاتا ہے جن کا طول موج بہت ہی چھوٹا ہوتا ہے، اور یہ اشعاع نمونے کو ایک "ضیائی حساس" (Photosensitive) ویفر پر نقش کر دیتی ہیں۔ ویفر کو خصوصی گیسوں اور تیزابوں سے دھونے کے بعد، ماسک پر چھپ جانے والی پیچیدہ سرکٹری ویفر پر چھاپی جاتی ہے جہاں اس پر بالائے بنفشی روشنی ڈالی جاتی ہے۔ اس عمل کے نتیجے میں ایک ایسا ویفر بنتا ہے جس میں کروڑوں چھوٹے کھانچے موجود ہوتے ہیں جو ٹرانسسٹر کے لئے بنیادی نقشے کا کام دیتے ہیں۔ اس وقت، چھوٹے سے چھوٹا حصّہ جو اس نقش کاری کے عمل میں بنایا جاسکتا ہے وہ ۳۰ نینو میٹر (یا تقریباً ۱۵۰ ایٹم) جتنا ہے۔

پوشیدگی حاصل کرنے کی جستجو میں ایک اور سنگ میل اس وقت آیا جب اس سیلکان ویفر کی نقش کاری کی ٹیکنالوجی، سائنس دانوں کے ایک گروپ نے اس پہلے پہل میٹا مٹیریل کو بنانے میں استعمال کی جو روشنی کے "مرئی طیف " (Visible Spectrum) کا احاطہ کرتی ہے۔ ۲۰۰۷ء کی شروعات میں جرمن اور یو ایس ڈیپارٹمنٹ آف انرجی میں کام کرنے والے سائنس دانوں نے تاریخ میں پہلی بار اس بات کا اعلان کیا کہ انہوں نے ایک ایسا میٹا مٹیریل بنالیا ہے جو سرخ روشنی میں بھی کام کرتا ہے۔ بہت ہی قلیل عرصے میں ایک "ناممکن "چیز کو حاصل کرلیا گیا۔

آئی اواہ (Iowa) میں واقع ایمس لیبارٹری کے طبعیات دان کوسٹاس سوکولس (Costas Soukoulis) نے، یونیورسٹی آف کارلزرو (University of Karlsruhe) ، جرمنی کے اسٹیفن لینڈن (Stefan Linden) ، مارٹن ویگنر (Martin Wegener) ، اور گونار ڈولنگ (Gunnar Dolling) کے ساتھ مل کر ایک ایسا میٹا مٹیریل بنایا جس کا انعطاف نما سرخ روشنی کے لئے اشاریہ منفی ۶ تھا جس کا مطلب ۷۸۰ نینو میٹر طول موج ہے۔ (اس سا پہلے میٹا مٹیریل کو ۱۴۰۰ نینو میٹر کی طول موج والی اشعاع کو خم کرنے کا ورلڈ ریکارڈ تھا، اپنے اس طول موج کی وجہ سے وہ مرئی روشنی کے احاطے سے باہر لیکن سرخ زیریں روشنی کے طول موج کے اندر تھی۔)

شروعات سائنس دانوں نے شیشے کی شیٹ سے کی، جس کے اوپر انہوں نے نہایت سی باریک چاندی، میگنیشیم فلورائیڈ اور ایک چاندی کی تہ چڑھائی، جس کے نتیجے میں فلورائیڈ کا ایک ایسا سینڈوچ بن گیا جو صرف ۱۰۰ نینو میٹر پتلا تھا۔ اس کے بعد اسی نقش کاری کی تیکنیک کا استعمال کرتے ہوئے جنگلے (Grid) کا نمونہ مچھلی کے جال جیسا بنادیا۔ (اس میں سوراخ صرف ۱۰۰ نینو میٹر چوڑے تھے جو سرخ روشنی کے طول موج سے کہیں زیادہ چھوٹے تھے۔) اس کے بعد انہوں نے اس میں سے سرخ روشنی کی کرن کو گزارا اور پھر اس کا "اشاریہ" (Index) ناپا جو کہ منفی ۶ نکلا۔

طبعیات دان اس ٹیکنالوجی کا استعمال کافی جگھوں پر ہوتا دیکھ رہے ہیں۔ "ہو سکتا ہے کہ ایک دن میٹا مٹیریل ان چپٹے فوقی عدسوں (سپر لینس) کی تیاری میں استعمال ہوں جو مرئی طیف میں کام کرسکے۔" ڈاکٹر سوکولس نے کہا۔

"ایسا کوئی بھی عدسہ روایتی ٹیکنالوجی کے مقابلے میں بہت ہی عمدہ کارکردگی کا حامل ہو گا، جو ہمیں باریک بینی سے ایک طول موج سے بھی کم کی جزئیات فراہم کر سکے گا۔" فوری طور پر اس کا استعمال خوردبینی چیزوں کی بے نظیر صراحت کے ساتھ تصویر کشی کرنے میں ہو گا۔ مثال کے طور پر زندہ انسانی خلیہ کے اندرون کی جھانک یا پھر رحم مادر میں موجود بچے کی بیماری کی تشخیص کرنے میں استعمال کیا جا سکے گا۔ ڈی این اے سالموں کی تصویر بے ڈھنگی ایکس رے قلمیات کو استعمال کئے بغیر لی جا سکے گی۔

ابھی تک ان سائنس دانوں نے صرف سرخ روشنی کے انعطاف کے منفی اشاریے کا مظاہرہ کیا ہے۔ ان کا اگلا قدم اس ٹیکنالوجی کا استعمال کرتے ہوئے ایک ایسا میٹا مٹیریل بنانا ہے جو پوری سرخ روشنی کو کسی جسم کے گرد خم کر دے تاکہ وہ روشنی کے لئے غیر مرئی ہو جائے۔

مستقبل میں ہونے والی پیش رفت اسی طرح سے "ضیائی قلموں" (Photonic Crystal) میں بھی ہو سکتی ہے۔ ضیائی قلموں کا مقصد ایک ایسی چِپ بنانا ہے جو برق کے بجائے روشنی کو استعمال کرتے ہوئے اطلاعات پر عمل کاری (انفارمیشن پراسیس) کرے۔ اس سے نینو ٹیکنالوجی کو استعمال کرتے ہوئے ننھے اجزاء ویفر پر نقش کیے جائیں گے جس کے نتیجے میں انعطاف نما ہر اجزاء کے ساتھ تبدیل ہو جائے گا۔ ٹرانسسٹر زمیں بجلی کے بجائے روشنی کا استعمال کئی قسم کے فوائد کا حامل ہو گا۔ مثال کے طور پر ضیائی قلموں کے استعمال سے حرارت کا زیاں بہت ہی کم ہو گا۔ (جدید سیلیکان چپس میں پیدا ہونے والی حرارت اتنی ہوتی ہے کہ اس سے ایک انڈا آسانی کے ساتھ پکایا جا سکتا ہے۔ اس وجہ سے ان کو مسلسل ٹھنڈا کرنا پڑتا ہے بصورت دیگر وہ خراب ہو سکتی ہیں اور ان کو ٹھنڈا رکھنا بھی ایک مہنگا طلب کام ہے۔) اس میں کوئی زیادہ حیرت کی بات نہیں ہے کہ ضیائی قلموں کی سائنس میٹا مٹیریل کے لئے انتہائی موزوں ہے کیونکہ دونوں روشنی کے انعطاف نما کے جوڑ توڑ کو نینو پیمانے پر کرتی ہیں۔

پوشیدگی بذریعہ پلازمونک

اگرچہ یہ ٹیکنالوجی مفصلہ بالا ٹیکنالوجی سے بہتر تو نہیں ہے۔ لیکن بالکل ایک الگ طرح کی نئی ٹیکنالوجی کا استعمال کرتے ہوئے ایک دوسرے گروپ نے ۲۰۰۷ء کے درمیان اس بات کا اعلان کیا کہ انھوں نے ایک ایسا میٹا مٹیریل بنالیا جو روشنی کو ختم کر سکتا ہے۔ یہ نئی ٹیکنالوجی پلازمونک کہلاتی ہے۔ کیلی فورنیا انسٹیٹیوٹ آف ٹیکنالوجی میں طبیعیات دان "ہنری لیزک" (Henry Lezec)، "جینیفر ڈیون" (Jennifer Dionne) اور "ہیری ایٹ واٹر" (Harry Atwater) نے اعلان کیا کہ انہوں نے ایک ایسا میٹا مٹیریل تیار کیا ہے جس کا منفی اشاریہ مزید مشکل نیلی-ہری مرئی روشنی کے بصری طیف میں بن سکتا ہے۔

پلازمونک کا مقصد روشنی کو اس حد تک دبانا ہے کہ کسی شئے پر پڑتی ہوئی روشنی کو نینو پیمانے پر، خاص طور پر دھاتوں کی سطح پر توڑا جوڑا جا سکے۔ کیونکہ دھاتوں کے ایٹموں پر الیکٹران ڈھیلے ڈھالے انداز میں بند ہوتے ہیں لہٰذا وہ دھاتوں کی سطح پر موجود جالی میں سے آسانی سے حرکت کرتے ہیں اور اسی وجہ سے ان میں سے برقی رو آسانی سے گزر جاتی ہے۔ ہمارے گھروں کے تاروں میں دوڑتی ہوئی بجلی ان ڈھیلے ڈھالے بندھے ہوئے دھاتوں کی سطح پر موجود الیکٹران کا ہی بہاؤ ہوتا ہے۔ لیکن کچھ شرائط کے ساتھ جب روشنی کی کرن دھات کی سطح سے ٹکراتی ہے تو الیکٹران اصل روشنی کی کرن کے ساتھ ہم آہنگ ہو کر تھرتھرا سکتے ہیں جس کے نتیجے میں دھات کی سطح پر موجود الیکٹران موجوں کی طرح حرکت میں آجاتے ہیں (جن کو پلازمونک کہتے ہیں)، اور یہ موجوں کی طرح کی حرکت اصل روشنی کی کرن کے ساتھ ہم آہنگ ہو کر ٹکرانے لگتی ہے۔ زیادہ اہم بات یہ ہے کہ ان پلازمونک کو بھینچا بھی جا سکتا ہے اس طرح سے ان کی تعدد ارتعاش (فریکوئنسی) اصل روشنی کی کرن جتنی ہو سکتی ہے (اور بعینہ ویسی ہی معلومات لے جا سکتی ہے) لیکن اس کی طول موج کافی چھوٹی ہوتی ہے۔ اصولی طور پر ان بھینچی ہوئی موجوں کو نینو تاروں پر ٹھونسا جا سکتا ہے۔ پلازمونک کا بھی حتمی مقصد ضیائی قلموں کی طرح کمپیوٹر کی چپس کو ہی بنانا ہے تاکہ وہ حساب کتاب بجلی کے بجائے روشنی سے کیا جا سکے۔

کالٹک کے اس گروپ نے اپنا میٹا مٹیریل چاندی کی دو تہوں سے بنایا ہے جن کے درمیان سیلکان نائٹروجن کا "حاجز" (Insulator) درمیان میں موجود ہے (جس کی موٹائی صرف ۵۰ نینو میٹر ہے) ، یہ حاجز ایک طرح سے "موجی رہنما" کا کام کرتے ہوئے پلازمونک موجوں کی حفاظت کرے گا۔ لیزر کی روشنی آلے میں آنے اور نکلنے کے لئے دو درزوں کا استعمال کرتی ہیں جو میٹا مٹیریل کے اوپر کندہ کی ہوئی ہیں۔ اس زاویہ کا تجزیہ منفی اشاریہ کے ذریعہ اس وقت معلوم کیا جا سکتا ہے جب لیزر کی روشنی میٹا مٹیریل میں سے گزرتے ہوئے خم کھاتی ہے۔

میٹا مٹیریل کا مستقبل

میٹا مٹیریل کے میدان میں پیش رفت مستقبل میں سرعت سے ہو گی۔ وجہ صاف ظاہر ہے کہ لوگوں کی زبردست دلچسپی پہلے سے ہی ٹرانسسٹر میں بجلی کے بجائے روشنی کے استعمال کرنے کی ہے۔ ضیائی قلموں اور پلازمونک میں جاری تحقیق جس کا مقصد سیلکان چپس کا متبادل پیدا کرنا ہے، مخفی رہنے کی تحقیق کو جاری رکھے گا۔ کروڑوں ڈالر پہلے ہی سیلکان کے متبادل کو بنانے میں لگائے جا چکے ہیں اور میٹا مٹیریل میں ہونے والی تحقیق کو لا محالہ طور پر ان کے تحقیقی کاموں سے فائدہ ہو گا۔

ہر چند مہینوں میں اس میدان میں ہونے والی تیز رفتار ایجادات کی بدولت کچھ طبیعیات دان عملی قسم کی غیبی ڈھال کو تجربہ گاہوں میں شاید اگلی کچھ دہائیوں میں نمودار ہوتا ہوا دیکھ رہے ہیں۔ مثال کے طور پر اگلے چند سال میں سائنس دان اس بات کے لئے پر اعتماد ہیں کہ وہ ایسے میٹا مٹیریل بنانے میں کامیاب ہو جائیں گے جو کسی بھی شئے کو مکمل طور پر بصری روشنی کی کسی ایک تعدد ارتعاش پر کم از کم دو جہتوں میں غیر مرئی کر دے گی۔ اس بات کو قابل عمل بنانے کے لئے ننھے نینو پیوستہ آلات کو باقاعدہ ترتیب وار لگانے کے بجائے پیچیدہ نمونوں میں ایسے لگایا جائے گا جس سے روشنی کسی بھی جسم کے گرد آسانی سے مڑ سکے گی۔

اس کے بعد سائنس دانوں کو ایسا میٹا مٹیریل بنانا ہو گا جو روشنی کو صرف دو جہتی چپٹی سطح کے بجائے سہ جہت میں موڑ سکے۔ "سنگی طباعت" (Photolithography) چپٹے سیلکان کے ویفر بنانے کے لئے بالکل موزوں ہے، مگر سہ جہتی میٹا مٹیریل بنانے کے لئے ویفر کے انبار پیچیدہ انداز میں لگانے ہوں گے۔

اس کے بعد سائنس دانوں کو اس مسئلہ کا حل نکالنا ہو گا جس میں میٹا مٹیریل روشنی کی کسی ایک تعدد ارتعاش کے بجائے کئی کو خم دے سکے۔ شاید یہ کام سب سے زیادہ مشکل ہو گا کیونکہ ابھی تک بنائے ہوئے ننھے پیوستہ آلات صرف ایک درست تعدد ارتعاش کی روشنی کو خم دینے کے لئے بنائے گئے ہیں۔ سائنس دانوں کو شاید میٹا مٹیریل تہوں کی صورت میں بنانے ہوں گے جس میں ہر تہ ایک مخصوص تعدد ارتعاش کو خم کرے گی۔ اس مسئلے کا حل ابھی تک واضح نہیں ہے۔ اس تمام باتوں سے قطع نظر ایک دفعہ یہ غائب ہونے کی ڈھال یا سلیمانی ٹوپی بنالی گئی تو یہ کافی بھاری آلے کی طرح ہو گی۔ ہیری پوٹر کا سلیمانی جبہ پتلے، لچکدار کپڑے سے بنا تھا جو کسی بھی چیز کو اپنے اندر آنے کے بعد غائب کر دیتا تھا۔ مگر اس بات کو ممکن بنانے کے لئے جبے کے اندر انعطاف نما کو مسلسل پیچیدگی کے ساتھ اس وقت تبدیل ہونا پڑے گا جب وہ پھڑ پھڑائے گا جو کہ ایک ناممکن سی بات ہے۔ سلیمانی جبے کو بنانے کے لئے میٹا مٹیریل کے ٹھوس سلنڈر کو شروع میں استعمال کرنا پڑے گا۔ اس طرح سے انعطاف نما کو سلنڈر کے اندر ہی ٹھیک کر لیا جائے گا۔ (میٹا مٹیریل کے مزید جدید ورژن میں ایسی چیزیں شامل کی جا سکتی ہیں جو اتنی لچکدار ہوں کہ انھیں موڑا بھی جا سکے اور اس کے باوجود روشنی کو میٹا مٹیریل میں سے ٹھیک راستے سے گزرنے دیں۔ اس طرح سے سلیمانی جبے کے اندر تھوڑی سی ہل جل کرنے کی اجازت مل جائے گی۔)

کچھ لوگوں نے سلیمانی جبے کی ایک خامی کی طرف بھی اشارہ کیا: سلیمانی جبے کے اندر موجود کوئی بھی شخص ظاہر ہوئے بغیر باہر نہیں دیکھ سکے گا۔ ذرا تصوّر کریں کہ ہیری پوٹر مکمل غائب ہو بس اس کی آنکھیں ہوا میں تیرتی ہوئی نظر آرہی ہوں۔ آنکھوں کے لئے بنایا جانے والا سوراخ مکمل طور پر باہر سے نظر آئے گا۔ اگر ہیری پوٹر مکمل طور پر غائب ہو گا تو وہ سلیمانی جبے کے اندر اندھوں کی طرح بیٹھا رہے گا۔ (اس مسئلہ کا ایک ممکنہ حل یہ ہے کہ دو چھوٹے شیشوں کی پلیٹس آنکھوں کے سوراخوں کے پاس لگا دی جائیں۔ یہ شیشے کی پلیٹیں ایک طرح سے کرنوں کو توڑنے کے طور پر پلیٹوں پر پڑنے والی روشنی کے چھوٹے سے حصّے کو توڑ دیں گی اور پھر اس روشنی کو آنکھوں تک جانے دیں گی۔ لہٰذا اس طرح سے زیادہ تر سلیمانی جبے سے ٹکرانے والی روشنی اس کے ارد گرد بہ

جائے گی جس کے نتیجے میں وہ شخص غائب رہے گے مگر بہت تھوڑا سا روشنی کا حصّہ اس کی آنکھوں کی طرف چلا جائے گا۔)

یہ مشکلات جتنی بھی حوصلہ شکن ہوں، سائنس دان اور انجینیرز بہت زیادہ پر امید ہیں کہ کسی قسم کا سلیمانی جبہ آنے والی دہائیوں میں بنایا جا سکتا ہے۔

پوشیدگی اور نینو ٹیکنالوجی

جیسا کہ میں نے پہلے بتایا ہے کہ پوشیدگی کی اصل کنجی نینو ٹیکنالوجی میں چھپی ہے، نینو ٹیکنالوجی کا مطلب ہے کہ ایک میٹر کے ایک ارب حصّے جتنے ایٹمی حجم کی چیز میں جوڑ توڑ کیا جا سکے۔

نینو ٹیکنالوجی کی ابتداء اس ۱۹۵۹ کے اس لیکچر سے ہوئی جو نوبل انعام یافتہ رچرڈ فینمین نے امریکن فزیکل سوسائٹی میں "تہ میں کافی گنجائش ہے" کے معنی خیز عنوان سے دیا۔ اپنے اس لیکچر میں اس نے قوانین طبیعیات کی روشنی میں اس بات کا تصوّر پیش کیا کہ چھوٹی مشینیں کیسی دکھائی دیں گی۔ اس نے اندازہ لگا لیا تھا کہ مشینیں چھوٹی سے چھوٹی بنائی جا سکیں گی یہاں تک کہ وہ ایٹم کے جتنی چھوٹی ہو جائیں اور اس وقت ایٹم کے ذریعہ دوسری مشینیں بنائی جا سکیں گی۔ ایٹمی مشینیں جیسا کہ چرخی، بیرم (لیور) اور پہیہ سب کے سب طبیعیات کے اندر رہتے ہوئے بنائے جا سکیں گے۔ اگرچہ ان کو بنانا بہت ہی زیادہ مشکل ہو گا، اس نے نتیجہ اخذ کیا۔

نینو ٹیکنالوجی کافی عرصے تک گمنامی کے اندھیرے میں پڑی رہی کیونکہ انفرادی ایٹموں سے کھیلنا اس وقت کی ٹیکنالوجی کے بس کی بات نہیں تھی۔ پھر ۱۹۸۱ میں طبیعیات دانوں نے تقطیعی سرنگی خورد بین (اسکیننگ ٹنلینگ مائکروسکوپ) کی ایجاد کے ساتھ ایک زبردست مرحلے کو عبور کیا، جس کے نتیجے میں طبیعیات کا نوبل انعام زیورخ میں واقع آئی بی ایم لیب میں کم کرنے والے گرڈ بنیگ اور ہینرچ روہرر نے جیتا۔

اچانک سے طبیعیات دان اس قابل ہوگئے کہ متحیر کر دینے والی انفرادی ایٹموں کی قطار در قطار کیمیاء کی کتابوں میں موجود جیسی تصاویر حاصل کر سکیں یہ وہ چیز تھی جو ایک موقع پر ایٹمی نظریے کے ناقدین ناممکن سمجھتے تھے۔ قلموں یا دھاتوں میں موجود قطاروں میں لگے ہوئے نفیس ایٹموں کی تصاویر لینا اب ممکن ہو گیا تھا۔

وہ کیمیائی فارمولا جو سائنس دان استعمال کرتے تھے، جس میں ایٹموں کے پیچیدہ سلسلے سالموں میں لپٹے ہوتے تھے اب خالی آنکھ سے دیکھے جاسکتے تھے۔ مزید براں یہ کہ تقطیعی سرنگی خورد بین (اسکیننگ ٹنلینگ مائکروسکوپ) نے اس بات کو بھی ممکن بنادیا تھا کہ انفرادی ایٹموں کے ساتھ جوڑ توڑ بھی کی جاسکے۔ در حقیقت "آئی بی ایم" کے حروف تہجی انفرادی ایٹموں کے ذریعہ ہجے کیے گئے جس نے سائنس کی دنیامیں کھلبلی مچادی۔

سائنس دان اب اندھوں کی طرح انفرادی ایٹموں کے ساتھ جوڑ توڑ نہیں کرتے تھے بلکہ وہ اصل میں انھیں دیکھ کر ان کے ساتھ کھیل بھی سکتے تھے۔ تقطیعی سرنگی خورد بین (اسکیننگ ٹنلینگ مائکروسکوپ) مغالطے کی حد تک سادہ ہے۔ گراموفون کی سوئیاں جس طرح سے قرص پر تقطیع کا عمل سر انجام دیتی ہیں اسی طرح سے ایک تیز دھار کھوجی آہستگی کے ساتھ مادّے کے اوپر سے اس کا تجزیہ کرنے کے لئے گزارا جاتا ہے۔ (اس کی نوک اس قدر نوکیلی ہوتی ہے کہ وہ صرف ایک ایٹم پر حس مشتمل ہوتی ہے۔) ایک چھوٹا سا برقی بار کھوجی کے اوپر رکھ دیا جاتا ہے، پھر کھوجی میں برقی رو دوڑائی جاتی ہے جو اس میں سے ہوتی ہوئی مادّے میں سے گزر کر سطح کے نیچے تک چلی جاتی ہے۔ جیسی ہی کھوجی ایک انفرادی ایٹم کو پاس کرتا ہے، کھوجی میں سے گزرنے والی بہتی ہوئی رو بدلتی رہتی ہے اور اس بدلاؤ کو ریکارڈ کر لیا جاتا ہے۔ جب سوئی کسی ایٹم کے پاس سے گزرتی ہے تو برقی رو بڑھتی اور گھٹتی ہے جس کے نتیجے میں غیر معمولی طریقے سے گہرائی میں اس کا نقشہ حاصل ہو جاتا ہے۔ کئی دفعہ کھوجی کے گزرنے کے بعد برقی رو کی تبدیلیوں کو پلاٹ کرنے پر انفرادی ایٹموں کی جالی کو بناتی ہوئی خوبصورت تصاویر حاصل کی جاسکتی ہیں۔ (اس تقطیعی سرنگی خورد بین [اسکیننگ ٹنلینگ مائیکروسکوپ] کو بنانا کوانٹم طبیعیات کے عجیب و غریب قوانین کی بدولت ممکن ہوا۔ عام طور سے الیکٹران کے پاس اتنی توانائی نہیں ہوتی کہ وہ کھوجی میں سے ہوتے ہوئے رکھے ہوئے مادّے کی سطح میں سے گزر سکے، مگر اصول عدم یقین کی رو سے اس بات کا تھوڑا سا امکان ہے کہ رو میں موجود الیکٹران رکاوٹ میں سے گھس جائیں گے اگرچہ یہ نیوٹن کے نظریے

کے مخالف بات ہے۔ لہٰذا کھوجی میں سے بہتی رو مادّے میں موجود چھوٹے کوانٹم اثر کے لئے حساس ہوتی ہے۔ کوانٹم نظریے کے اثر کو میں آگے تفصیل میں بیان کروں گا۔)

کھوجی اتنا حساس ہوتا ہے کہ وہ مختلف ایٹموں کے درمیان گھوم سکتا ہے جس کے ذریعہ وہ سادی انفرادی ایٹموں پر مشتمل مشین بن سکتی ہیں۔ یہ ٹیکنالوجی اب اس قدر جدید ہو گئی ہے کہ ایٹموں کے جتھے کمپیوٹر کی اسکرین پر دیکھے جاسکتے ہیں اور اس کے بعد صرف کمپیوٹر کرسر کی حرکت سے ایٹموں کو کہیں بھی اپنی مرضی سے حرکت دی جا سکتی ہے۔ ایٹموں کو ایسے جوڑا توڑا جاسکتا ہے جیسے کہ لیگو بلاکس کے کھیل میں کیا جاتا ہے۔ حروف تہجی کو ایٹموں سے لکھنے کے علاوہ ایٹمی کھلونے بھی بنائے جاسکتے ہیں جیسا کہ اباکس انفرادی ایٹموں سے بنایا جاسکتا ہے۔ ایٹموں کو سطح پر عمودی قطار میں لگایا جاتا ہے۔ ان عمودی قطاروں میں کاربن کی بکی بال (جن کی شکل فٹبال کی گیند کی طرح کی ہوتی ہے مگر وہ کاربن کے انفرادی ایٹموں سے مل کر بنتی ہیں۔) یہ کاربن کی گیندیں پھر ہر کھانچے میں اوپر نیچے کی جاسکتی ہیں جس کے نتیجے میں اباکس بن جاتا ہے۔

یہ بات بھی ممکن ہے کہ الیکٹران کی شعاعوں سے ایٹمی آلات کو کندہ کیا جاسکے۔ مثال کے طور پر کارنیل یونیورسٹی میں موجود سائنس دانوں نے دنیا کا سب سے چھوٹا گٹار بنالیا ہے جو انسانی بال سے بھی ۲۰ گنا زیادہ چھوٹا ہے جس کو کرسٹلائن سیلکان سے بنایا گیا ہے۔ اس میں ٦ تار ہیں جن میں سے ہر ایک ۱۰۰ ایٹموں کی موٹائی جتنا ہے اور ان تاروں کو ایک ایٹمی قوّت کے مائیکروسکوپ سے کھینچا جاسکتا ہے (یہ گٹار اصل میں بجایا جاسکتا ہے مگر اس کی آواز جس تعدد ار تعاش میں نکلتی ہے وہ انسانی کانوں کی پہنچ سے دور ہے۔)

ابھی تک تو زیادہ تر نینو مشینیں کھلونے ہی ہیں۔ پیچیدہ مشینیں جیسے کہ گیر اور بال بیرنگ بنانا ابھی باقی ہیں۔ مگر کافی ساری انجینیرز اس بات کے لئے پر اعتماد ہیں کہ آنے والے وقتوں میں وہ اس قابل ہو جائیں گے کہ اصل ایٹمی مشینیں بنا سکیں (ایٹمی پیمانے کی مشینیں قدرتی طور پر پائی جاتی ہیں۔ خلیہ پانی میں اس لئے تیر سکتے ہیں کہ وہ اپنی چھوٹے بالوں کو باقاعدہ جنبش دیتے ہیں۔ اگر کوئی ان کے بال اور خلیہ کے درمیان جوڑوں کا تجزیہ کرے گا تو اسے پتا چلے گا کہ وہ اصل میں ایک ایٹمی مشین ہے جو اس کے بالوں کو اس بات کی اجازت دیتی ہے کہ وہ ہر

سمت میں حرکت کر سکے۔ لہٰذا ایک طریقہ نینو مشین بنانے کا یہ ہے کہ قدرت کی نقل کی جائے جس نے ایٹمی مشینیں بنانے میں ارب ہا سال پہلے کمال حاصل کر لیا تھا۔

ہالو گرام اور پوشیدگی

ایک دوسرا طریقہ کسی شخص کو غائب کرنے کا یہ ہے کہ اس کے پیچھے والے منظر کی تصویر کشی کی جائے اور پھر پس منظر خاکہ براہ راست اس انسان کے کپڑوں یا اس کے آگے موجود کسی اسکرین پر بنایا جائے۔ سامنے سے دیکھنے پر ایسا لگے گا کہ وہ انسان شاید شفاف ہو گیا ہے کیونکہ روشنی کسی طرح سے اس کے جسم میں سے گزر گئی ہے۔ یونیورسٹی آف ٹوکیو میں واقع ٹاچی لیبارٹری میں ناوکی کاواکامی اس کام میں جس کا نام "بصری بہروپ" ہے ،کافی سخت محنت کر رہے ہیں۔ ان کا کہنا ہے "اس کے ذریعہ پائلٹ کو کاکپٹ میں سے زمین پر موجود رن وے کو دیکھنے میں مدد مل سکے گی، یہ ڈرائیوروں کو بھی مڈ گارڈ (ٹائروں کے اوپر کیچڑ سے بچاؤ کے لئے لگائی جانے والی پٹی) میں سے دیکھتے ہوئے گاڑی کو پارک کرنے میں آسانی ہو گی۔" کاواکامی کا جبہ چھوٹی روشنی کو انعکاس کرنے والی دانوں سے بھرا ہے جو ایک سنیما کی اسکرین کی طرح کا کردار ادا کرتا ہے۔ ایک ویڈیو کیمرہ جبے کے پیچھے کی تصویر لے لیتا ہے۔ جس کے بعد اس تصویر کو ویڈیو پروجیکٹر میں ڈال دیا جاتا ہے جو جبے کے اگلے حصّے پر روشنی پھینکتا ہے جس سے ایسا لگتا ہے جیسے کہ روشنی اس شخص میں سے گزر رہی ہے۔

بصری بہروپ کے ابتدائی نمونے اصل میں لیب میں موجود ہیں۔ اگر آپ براہ راست اس شخص کو دیکھیں جس نے یہ اسکرین کے جیسے جبہ پہنا ہے تو آپ کو ایسا لگے گا کہ جیسے وہ شخص غائب ہو گیا ہے کیونکہ آپ اس شخص کے پیچھے والی تصویر ہی دیکھ رہے ہوں گے۔ مگر جب آپ اپنی آنکھوں کو تھوڑا سے جھپکیں گے تو آپ کو معلوم ہو گا کہ پیچھے والی تصویر ہل نہیں رہی ہے جس سے آپ کو اس کے جعلی ہونے کا اندازہ ہو گا۔ مزید حقیقت سے قریب تر بصری بہروپ بنانے کے لئے سہ جہتی سراب بنانا ہو گا۔ اس کام کے لئے ہالو گرام کی ضرورت ہو گی۔

ہالو گرام ایک سہ جہتی خاکہ ہوتا ہے جو لیزر کے ذریعہ بنایا جاتا ہے (جس طرح سے سہ جہتی تصویر شہزادی لیا کی اسٹار وار میں تھی) ۔ کوئی بھی شخص پوشیدہ ہو سکتا ہے اگر پس منظر کی تصویر خصوصی ہالو گرافک کیمرے کے ذریعہ اتار کر اس شخص کے سامنے موجود خصوصی ہالو گرافک اسکرین پر ڈالی جائے۔ اس شخص کے سامنے موجود دیکھنے والا شخص کے بجائے ہالو گرافک اسکرین کو دیکھے گا جس میں ایک سہ جہتی تصویر اس شخص کے پیچھے کے منظر کی ہوگی اس طرح سے ایسا لگے گا کہ جیسے وہ شخص غائب ہو گیا ہے۔ اگر اس شخص کی جگہ پر ہو بہو اس کے پیچھے کا منظر موجود ہوگا تو آنکھوں کو حرکت دینے کے باوجود بھی یہ بتانا ممکن نہیں ہوگا کہ آپ جو دیکھ رہے ہیں وہ ایک فریب نظر ہے۔

سہ جہتی تصاویر لینا اس لئے ممکن ہوا کہ لیزر کی روشنی "مربوط" ہوتی ہے مطلب کہ تمام موجیں ہم آہنگی کے ساتھ تھرتھراتی ہیں۔ ہالو گرام مربوط لیزر کی اس کرن سے جو دو حصّوں میں ہوتی ہے بنایا جاتا ہے۔ لیزر کی کرن کا ایک حصّہ فوٹو گرافک فلم پر چمکتا ہے جبکہ دوسرا حصّہ کسی بھی جسم پر پڑ کر اس کو منور کرتا ہوا واپس فوٹو گرافک فلم پر پڑتا ہے۔ جب یہ دونوں کرنیں فلم پر ایک دوسرے کی راہ میں حائل ہوتی ہیں تو اس سے ایک مداخلتی نمونہ بنتا ہے جو اصل سہ جہتی موج کی تمام معلومات کو رمز بند (انکوڈ) کر دیتا ہے۔ اس فلم کو جب ڈیولپ کیا جاتا ہے تو وہ ایک پیچیدہ سے مکڑی کے جالے سے زیادہ کچھ اور نظر نہیں آتی جس میں گھومتی ہوئی لکیروں کے نمونے نظر آتے ہیں۔ مگر جب لیزر کی کرن اس فلم پر پڑتی ہے تو ہو بہو سہ جہتی نقل اصل شئے کی اچانک جادوئی طریقے سے نمودار ہو جاتی ہے۔

بہر حال ہالو گرافک پوشیدگی کے تیکنیکی مسائل کافی مشکل ہیں۔ ایک چیلنج تو ہالو گرافک کیمرے کو بنانا ہے جو اس بات کا اہل ہو کہ کم از کم ۳۰ فریم پر سیکنڈ سے تصاویر لے سکے۔ دوسرے مسئلہ ان اطلاعات کا ذخیرہ کرنا اور اسے معنی خیز بنانا ہے۔ آخر میں اس حاصل کی گئی تصویر کو اسکرین پر پھینکنا ہے تاکہ وہ تصویر اصل لگ سکے۔

پوشیدگی بہ ذریعہ چوتھی جہت

ہمیں یہ بات بھی بتانی چاہیے کہ غائب ہونے کی ایک اور زیادہ ثقیف صورت جو ایچ جی ویلز نے "پوشیدہ آدمی "، میں بیان کی ہے جس میں چوتھی جہت کی طاقت کا استعمال کرتے ہوئے غائب ہونا ممکن تھا۔ (اس کتاب میں آگے مزید تفصیل سے ممکنہ بلند جہتوں پر بات کروں گا۔) کیا ہم اپنی سہ جہتی کائنات میں رہتے ہوئے چوتھی جہت کے تفوق والے مقام سے اس دنیا میں معلق رہ سکتے ہیں؟ جیسے کہ سہ جہتی تتلی دو جہتی کاغذ کی شیٹ پر اڑتی نظر آتی ہے، ہم کائنات میں اپنے سے نیچے رہنے والی کسی بھی شخص کے لئے مخفی ہو جائیں گے۔ اس تصوّر کے ساتھ صرف ایک مسئلہ ہے کہ ابھی تک بلند جہتوں کا موجود ہونا ثابت نہیں ہوا ہے۔ مزید براں یہ کہ بلند جہتوں کا خیالی سفر جتنی توانائی کا متقاضی ہے وہ توانائی حاصل کرنا ہماری موجودہ ٹیکنالوجی کے بس سے باہر ہے۔ پوشیدگی حاصل کرنے کا یہ طریقہ واضح طور پر ہماری قابلیت اور علم سے کوسوں دور ہے۔ پوشیدگی حاصل کرنے کے لئے جتنی کوششیں کی گئی ہیں ان کو دیکھ کر یہ لگتا ہے کہ یہ آسانی سے ہماری اس جماعت میں شامل ہو سکتی ہے جس کو ہم نے جماعت "I" ناممکنات کا نام رکھا ہوا ہے۔ آنے والی چند دہائیوں میں یہ کم از کم اس صدی میں پوشیدگی ہو سکتا ہے کہ معمولی سی چیز ہو۔

3۔ فیزرس اور غارت گر ستارے

(Phasers and Death Stars)

ریڈیو کا مستقبل تاریک ہے۔ ہوا سے بھاری اڑنے والی مشینیں بنانا ممکن نہیں ہیں۔ ایکس ریز ایک ڈھکوسلہ ثابت ہو گی۔

طبیعات دان لارڈ کیلون (Physicist Lord Kelvin) ،۱۸۹۹ء

ایٹم بم کبھی نہیں پھٹے گا۔ یہ بات میں ایک آتش گیر ماہر کی حیثیت سے کہہ رہا ہوں۔

ایڈمرل ولیم لیہے (Admiral William Leahy)

۱،۲،۳، ۴ فائر!

"اسٹار وارز" میں دکھایا جانے والا غارت گر ستارہ (ڈیتھ اسٹار) ایک جسیم ہتھیار ہوتا ہے، جس کا حجم چاند جتنا ہوتا ہے۔ فلم میں وہ ایک بے بس سیارے، جس کا نام "ایلڈی ران" (Alderaan) تھا اور جو شہزادی لیا کا مستقر تھا، کی طرف نشانہ باندھ کر فائر کرتا ہے نتیجتاً وہ سیارہ جل کر راکھ ہو جاتا ہے سیارے کے جلنے سے ایک

عظیم دھماکہ رونما ہوتا ہے جو ستارے کا ملبہ پورے نظام شمسی میں دھکیل دیتا ہے۔ ایک ارب روحوں کی تکلیف دہ چیخوں سے " فورس " میں کھلبلی مچ جاتی ہے اور اس بربریت کی داستان کی بازگشت پوری کہکشاں میں سنائی دیتی ہے۔

کیا "اسٹار وارز" میں دکھایا جانے والا ہتھیار حقیقت حال میں بنانا ممکن ہے؟ کیا ایسا ہتھیار لیزر کے گولے برسا کر پورے سیارے کو تحلیل کر سکتا ہے؟ ان مشہور زمانہ "روشنی کی تلواروں" (Light Sabers) کے بارے میں کیا خیال ہے جو "لیوک اسکائی والکر" (Luke Skywalker) اور ڈارتھ ویڈر (Darth Vader) نے بنائی تھی۔ یہ تلواریں جو روشنی کی کرنوں سے بننے کے باوجود مضبوط اسٹیل کو کاٹ کر رکھ دیتی تھیں۔ کیا اسٹار ٹریک میں دکھائی جانے والی فیزرس جیسی شعاعی گن مستقبل کی نسل انسانی کے قانون نافذ کرنے والے افسران اور فوجیوں کے لئے ایک کارآمد ہتھیار کے طور پر استعمال ہو سکے گی؟

اسٹار وارز کی فلمیں دیکھنے والے لاکھوں لوگ اس فلم میں دکھائے گئے اصلی خصوصی اثرات کی چمک دمک سے متاثر ہوتے ہیں، مگر ناقدین کے آگے اسٹار وارز والوں کی بولتی بند ہو جاتی ہے، جو ان میں عیب جوئی کرتے ہوئے کہتے ہیں کہ اس میں دکھائی جانے والی چیزیں بطور تفریح تو ٹھیک ہے لیکن ان کا حقیقت کی دنیا سے کوسوں دور کا بھی تعلق نہیں ہے۔ ناقدین کے خیال میں چاند کے حجم جتنا، سیاروں کو ختم کرنے والا شعاعی ہتھیار انتہائی خیالی اور بے ڈھنگا ہے۔ اسی طرح سے ٹھوس روشنی کی کرنوں والی تلوار دور دراز کی کہکشاؤں میں بھی اتنی ہی انوکھی چیز ہو گی جتنی کہ ہماری حقیقی دنیا میں یہ ہیں۔ "جارج لوکاس" (George Locas)، جو خصوصی اثرات کے ماہر ہیں، اس کام کو کرتے ہوئے شاید بہت زیادہ بہک گئے ہیں اور انہوں نے تخیل کی سرحدوں کو پار کرنے کی کوشش کی ہے۔

اگرچہ اس بات کا یقین کرنا مشکل ہے، لیکن حقیقت تو یہ ہے کہ ایسی کوئی طبیعی حد نہیں ہے جو خالص توانائی کو روشنی کی کرن میں ٹھونسنے سے روکے۔ طبیعیات کا کوئی ایسا قانون موجود نہیں ہے جو غارت گر ستارے یا پھر روشنی کی ٹھوس تلوار بنانے سے روک سکے۔ در حقیقت سیارے کو تباہ کرنے والی گیما شعاعیں کائنات میں موجود ہیں۔ کائنات کے دور دراز گوشوں میں ہوتے ہوئے گیما اشعاع کے عظیم انفجار خلائے بسیط میں وہ دھماکے پیدا

کرتے ہیں جن کا نمبر بگ بینگ کے بعد آتا ہے۔ کوئی بھی بدقسمت سیارہ جو گیما شعاعوں کی لپیٹ میں آجائے اس کا بھننا یا ٹکڑوں میں بٹنا لازمی ہے۔

شعاعی ہتھیار تاریخ کے آئینے میں

شعاعی ہتھیار بنانے کا خواب کوئی نیا نہیں ہے بلکہ اس کی جڑیں قدیم دیومالائی کہانیوں اور داستانوں میں موجود ہیں۔ یونانی دیوتا "زیوس" (Zeus) انسانوں پر بجلی کی کڑک سے اپنا قہر ڈھالنے کے لئے بدنام تھا۔ "نورس" (Norse) دیوتا "تھور" (Thor) کے پاس ایک جادوئی ہتھوڑا "میال نیر" (Mjolnir) تھا، جو بجلی کی کڑکیں پھینک سکتا تھا، جبکہ ہندوؤں کا دیوتا "اندرا" (Indra) اپنے جادوئی نیزے سے توانائی کی کرنیں پھینکنے کے لئے مشہور تھا۔

شعاعوں کے استعمال کا نظریہ بطور عملی ہتھیار شاید عظیم یونانی ریاضی دان "ارشمیدس" (Archimedes) کے کام سے شروع، ارشمیدس شاید عہد عتیق کا سب سے عظیم سائنس دان تھا، جس نے ادھورا علم الاحصاء دو ہزار برس قبل نیوٹن اور "لئبنیز" (Leibniz) سے پہلے دریافت کیا تھا۔ ایک افسانوی جنگ جو رومی جنرل "مارسیلس" (Marcellus) کی فوجوں کے خلاف دوسری پیونک جنگ (رومیوں اور کارتھیجوں کے درمیان ہونے والی تین جنگوں کو پیونک جنگیں کہتے ہیں) ۲۱۴ قبل مسیح میں ہوئی، ارشمیدس نے ریاست "سیراکیوز" (Syracuse) کے دفاع میں مدد کی اور یہ کہا جاتا ہے کہ اس نے کافی بڑے شمسی عاکس بنائے جو سورج کی شعاعوں کو دشمنوں کے جہاز پر مرتکز کرتے تھے نتیجتاً ان میں آگ لگ جاتی تھی۔ (سائنس دانوں کے درمیان یہ بحث اب بھی جاری ہے کہ آیا ایسا کام کرنے والا شعاعی ہتھیار عملی طور پر بنانا ممکن ہے۔ سائنس دانوں کی کئی ٹیموں نے اس کی نقل کرنے کی کوشش کی جس کے نتیجے مختلف نکلے۔)

شعاعی بندوق کا سائنس فکشن میں نظر آنا ۱۸۸۹ء میں ایچ.جی ویلز کے کلاسک ناول "وار آف دا وورلڈز" سے شروع ہوا، جس میں مریخ کی خلائی مخلوق پورے کے پورے شہروں کو تپائی میں نصب ہتھیاروں سے نکلتی ہوئی حرارتی شعاعوں سے تباہ کر دیتی ہے۔ دوسرے جنگ عظیم کے دوران نازی ہمیشہ سے نئی اور جدید ٹیکنالوجی کے ذریعہ دنیا کو فتح کرنے کے دیوانے رہے ہیں، انہوں نے کئی قسم کی شعاعی بندوقوں کے تجربے کیے۔ اس میں شامل ایک صوتی آلہ ایسا تھا جو مکافی آئینوں پر مشتمل تھا اور شدید آواز کی شعاعوں کو مرتکز کر سکتا تھا۔ مرتکز روشنی کی شعاعوں سے بنائے گئے ہتھیار عوام کے تصوّر میں جیمز بانڈ کی فلم "گولڈ فنگر" سے آنے شروع ہوئے، جو ہالی ووڈ کی وہ پہلی فلم تھی جس میں لیزر دکھائی گئی تھی۔ (فلم میں دکھایا گیا ہے کہ افسانوی برطانوی جاسوس دھاتی میز پر بندھا ہوا ہے اور زبردست طاقت والی لیزر کی کرنیں آہستہ آہستہ بتدریج میز کو پگھلاتی ہوئی اس کی ٹانگوں کی طرف بڑھتی ہوئی اس کو دو حصّوں میں تقسیم کرنے کی دھمکی دے رہی ہوتی ہے۔)

طبیعیات دانوں نے ویلز کے ناول میں متعارف ہوئی شعاعی بندوق کا مذاق اڑنا شروع کر دیا تھا کیونکہ ان کے خیال میں وہ طبیعیات کے مروجہ قوانین کی خلاف ورزی کر رہی تھی۔ میکسویل کی مساوات کے مطابق، جس روشنی کو ہم اپنے آس پاس دیکھتے ہیں وہ تیزی سے پھیلتی ہے اور بے ربط ہوتی ہے۔ (یعنی یہ گڈمڈ موجوں والی مختلف تعداد ارتعاش اور مرحلوں والی ہوتی ہیں) ایک زمانے میں یہ سمجھا جاتا تھا کہ مربوط، مرتکز اور ایک جیسی روشنی کی کرنیں، جس طرح سے لیزر میں موجود ہوتی ہیں، بنانی ناممکن ہوتی ہے۔

کوانٹم کا انقلاب

کوانٹم کے نظریئے کے آتے ہی بہت سارے بت مسمار ہو گئے۔ بیسویں صدی کے آغاز میں ہی یہ بات عیاں ہو گئی تھی کہ اگرچہ نیوٹن کے قوانین اور میکسویل کی مساوات نہایت شاندار اور کامیابی کے ساتھ سیاروں کی حرکت اور روشنی کا برتاؤ بیان کرتی ہیں، لیکن وہ تمام مظاہر قدرت کو صحیح طرح سے بیان کرنے سے قاصر ہیں۔

وہ کچھ باتوں کو بیان کرنے سے بری طرح ناکام ہو جاتی ہیں مثلاً کچھ مادّے برق کے موصل کیوں ہوتے ہیں، دھاتیں کیوں ایک مخصوص درجہ حرارت پر پگھل جاتی ہیں، گرم ہوتی گیسیں روشنی کیوں چھوڑتی ہیں، کیوں کچھ مادّے نچلے درجہ حرارت پر فوقی موصل بن جاتے ہیں، ان تمام باتوں کو جاننے کے لئے ایٹم کے اندرون کی حرکیات کا جاننا نہایت ضروری تھا۔ انقلاب رونما ہونے کے لئے وقت بالکل مناسب تھا۔ لوہا بالکل گرم تھا بس ایک چوٹ مارنے کی دیر تھی۔ ۲۵۰ سال کی نیوٹن کی طبیعیات شکست کھانے کو تھی اور دردزہ نئی طبیعیات کا پیامبر بن کر آیا تھا۔

۱۹۰۰ء میں "میکس پلانک" (Max Planck) نے جرمنی میں اس بات کا نظریہ پیش کیا کہ توانائی مسلسل نہیں ہوتی جیسا کہ نیوٹن نے سوچا تھا بلکہ یہ چھوٹے اور مجلد بنڈلوں کی صورت میں ہوتی ہے جن کو "کوانٹا" کہتے ہیں۔ اس کے بعد ۱۹۰۵ء میں آئن سٹائن نے یہ مفروضہ پیش کیا کہ روشنی چھوٹے مجلد بنڈلوں پر مشتمل ہوتی ہے اس کو بعد میں "ضیائیہ" (فوٹون) کہا گیا۔ اس سادے مگر زوردار مفروضے کی بدولت آئن سٹائن اس قابل ہوا کہ وہ "ضیائی برقی اثر" (Photo Electric Effect) کو بیان کر سکے۔ ضیائی برقی اثر بتاتا ہے کہ جب کسی دھات پر روشنی پڑتی ہے تو وہ کیوں اس وقت الیکٹران خارج کرتے ہیں۔ آج کے دور میں ضیائی برقی اثر اور فوٹون کی بنیاد پر ہی ٹیلی ویژن، لیزر، شمسی سیل اور بہت سارے دوسرے جدید آلات بنے ہیں۔ (آئن سٹائن کا فوٹون کا نظریہ بہت زیادہ انقلابی تھا۔ میکس پلانک جو عام طور سے آئن سٹائن کا پر جوش حامی رہا تھا اس کو بھی پہلی بار میں اس نظریئے پر یقین نہیں آیا تھا۔ آئن سٹائن کے بارے میں لکھتے ہوئے پلانک کہتا ہے "وہ کبھی اپنے ہدف سے ہٹ جاتا ہے۔۔۔ مثال کے طور پر، روشنی کے کوانٹا کے مفروضے کو لے لیجئے، بہر حال اس مفروضے کو اس کے خلاف استعمال نہیں کیا جا سکتا۔)

پھر ۱۹۱۳ء میں ڈنمارک کے طبیعیات داں "نیلز بوہر" (Niels Bohr) نے ایٹم کی بالکل ایک نئی تصویر پیش کی جس میں وہ ایک چھوٹے سے نظام شمسی کی طرح نظر آتے ہیں۔ لیکن خلاء میں موجود نظام شمسی کے برخلاف، الیکٹران صرف علیحدہ مداروں یا خولوں میں مرکزے کے اطراف میں چکر لگاتے ہیں۔ جب الیکٹران ایک خول سے دوسرے چھوٹے خول کی طرف چھلانگ لگاتے ہیں تو اس وقت وہ توانائی کا ایک فوٹون خارج کرتے ہیں۔ جب الیکٹران ایک فوٹون جذب کرتے ہیں تو وہ بڑے خول کی طرف زیادہ توانائی کے ساتھ چھلانگ لگاتے ہیں۔

ایٹم کا نظریہ ۱۹۲۵ء میں نمودار ہوا۔ جس کے ساتھ کوانٹم میکینکس اور "ایرون شروڈنگر" (Erwin Schrodinger) ،"ورنر ہائیزن برگ" (Werner Heisenberg) اور دوسروں کے انقلابی کام بھی منظر عام پر آئے۔ کوانٹم کے نظریئے کے مطابق، الیکٹران ایک ذرّہ تھا، لیکن اس کے ساتھ ایک موج بھی ہمنشیں ہوتی تھی۔ اس طرح سے اس میں دونوں ذرّے اور موج کی خصوصیات موجود ہیں۔ موج ایک مساوات کے تابع ہے جس کو "شروڈنگر موجی مساوات" کہتے ہیں، اس مساوات سے ایٹم کی خاصیت کو ناپنے میں مدد ملتی ہے جس میں وہ تمام مفروضی چھلانگیں شامل ہیں جو بوہر نے بیان کی تھیں۔

۱۹۲۵ء سے پہلے ایٹم پراسرار اجسام سمجھے جاتے تھے اور فلسفیوں کی اکثریت مثلاً "ارنسٹ ماک" (Ernst Mach) تو ان کے وجود کے ہی قائل نہیں تھے۔ ۱۹۲۵ء کے بعد لوگ نا صرف ایٹم کے اندر جھانکنے کے قابل ہو گئے تھے بلکہ اس کے خصائص کو بھی بیان کر سکتے تھے۔ اس کا مطلب یہ تھا کہ اگر آپ کے پاس کافی بڑا اور طاقتور کمپیوٹر موجود ہو تو آپ کیمیائی عناصر کی صفتیں بھی کوانٹم کے قوانین کی بدولت اخذ کر سکتے ہیں۔ جس طرح سے نیوٹن کی طبیعیات ایک بڑے اور طاقتور کمپیوٹر کی مدد سے کائنات میں موجود تمام فلکی اجسام کی حرکت کا حساب کتاب لگا سکتی ہے بعینہ ایسے ہی کوانٹم طبیعیات کا دعویٰ ہے کہ وہ بنیادی اصول کے مطابق کائنات میں موجود تمام کیمیائی عناصر کے خصائص کا پتا لگا سکتی ہے۔ اگر ہمارے پاس کافی بڑا کمپیوٹر موجود ہو تو وہ پورے انسان کی موجی خاصیت کو لکھ سکتا ہے۔

میزرز (Masers) اور لیزرز

۱۹۵۳ء میں برکلے میں واقع یونیورسٹی آف کیلی فورنیا میں پروفیسر "چارلس ٹاؤنز" (Charles Townes) اور ان کے رفقائے کاروں نے پہلی "مربوط" (Coherent) شعاع خورد موجوں کی شکل میں بنائی۔ جس کو میزر (یعنی "برائے خورد موج توسیع بذریعہ تحریکی شعاعی اخراج" [For Microwave

کا نام دیا گیا۔ اس نے (Amplification through Stimulated Emission of Radiation]
روسی طبیعیات دان -"نکولائی باسوف" (Nicolai Basov) اور "الیگزینڈر پروخوروف" (Alexander Prokhorov) کے ساتھ آخر کار طبیعیات کا نوبل انعام ۱۹۶۴ء میں حاصل کیا۔ جلد ہی ان کے کام کا دائرہ کار بصری روشنی تک پھیل گیا، جس کے نتیجے میں لیزر کی پیدائش ہوئی۔ (فیزر بہر حال ایک خیالی آلہ ہے جو اسٹار ٹریک فلم میں بہت زیادہ مشہور ہے۔)

لیزر میں شروعات ایک ایسے خاص ذریعہ سے کی جاتی ہے جو لیزر کی شعاع کو بعد میں نشر کرتا ہے مثلاً خصوصی گیس، قلم یا پھر ڈائیوڈ۔ اس کے بعد اس میں باہر سے توانائی کو بھرا جاتا ہے، جو برق، ریڈیائی، روشنی یا کیمیائی تعامل کی صورت میں ہو سکتی ہے۔ اچانک تیزی سے آتی ہوئی یہ توانائی اس ذریعہ کے ایٹموں میں جذب ہو جاتی ہے، اس طرح سے الیکٹران اس توانائی کو جذب کر کے باہری خول میں چھلانگ لگاتے ہیں۔

اس ہیجان زدہ توانائی سے بھری ہوئی حالت میں وہ ذریعہ غیر پائیدار ہو جاتا ہے، اگر اس دوران کوئی روشنی اس ذریعہ میں سے گزرے گی، تو فوٹون ہر ایٹم سے ٹکرائے گا، جس سے وہ یک دم اپنے نچلے خول میں چلا جائے گا اس عمل سے مزید فوٹون خارج ہوں گے، جس سے ایک کے اوپر ایک منہدم ہوتے ہوئے ایٹم، کھرب ہا کھرب فوٹون ایک کرن کی صورت میں اچانک خارج کر دیں گے۔ اس عمل کی سب سے اہم بات یہ ہے کہ کچھ مادّوں سے فوٹون کا یہ طوفان جب نکلتا ہے تو نکلتے ہوئے فوٹون ایک ہم آہنگی کے ساتھ مربوط اور تھرتھراتے ہوئے نکلتے ہیں۔

(ذرا ڈومینوز کی ایک لکیر کا تصوّر کریں۔ [ڈومینو ایک کھیل ہوتا ہے جس کے ۲۸ پانسہ نُما لمبوترے مہروں یا ٹکلیوں میں صِفر تا ٦ کے نِشان ہوتے ہیں۔] ڈومینوز اپنی ادنیٰ ترین توانائی کی حالت میں ایک میز پر رکھے ہوئے ہیں۔ ڈومینوز بلند توانائی کی حالت میں، توانائی سے بھرپور حالت میں عمودی کھڑی ہوتی ہے، بالکل ایسے جیسے توانائی سے بھرپور ایٹم ذریعہ میں موجود ہوتے ہیں۔ اگر آپ ایک ڈومینو کو دھکا دیں گے تو اس میں موجود تمام منہدم ہوتی توانائی اچانک ایک ساتھ نکلے گی، جیسے لیزر کی شعاع نکلتی ہے۔)

کچھ ہی مادّے لیزر میں استعمال ہوسکتے ہیں، یعنی کچھ خاص مادّوں میں جب فوٹون توانائی سے بھرپور ایٹموں سے ٹکراتے ہیں تو فوٹون کا اخراج ہوتا ہے جو اصل فوٹون سے مکمل مربوط ہوتا ہے۔ نکلنے والے مربوط فوٹون کے سیلاب میں تمام فوٹون ہم آہنگی کے ساتھ تھرتھراتے ہیں جس کے نتیجے میں ایک پنسل جتنی پتلی لیزر کی شعاع بنتی ہے۔ (تصور کے برعکس، لیزر کی شعاع ہمیشہ کے لئے پنسل جیسی پتلی نہیں رہتی۔ مثال کے طور پر چاند پر پھینکی جانے والی لیزر کی شعاع بتدریج پھیلتی جائے گی تاوقتیکہ وہ چند میل جتنا نشان چاند پر بنادے۔

ایک سادہ گیسی لیزر، ہیلیئم اور نیون گیس کی نلکی پر مشتمل ہوتی ہے۔ جب برق نلکی کے ذریعہ بھیجی جاتی ہے تو وہ ایٹموں کو توانا کر دیتی ہے۔ اب اگر توانائی اچانک سے چھوڑی جائے تو روشنی کی ایک مربوط شعاع اس سے نکلے گی۔ اس شعاع کو دو آئینوں کے ذریعہ افزوں کیا جاتا ہے، جو اس کے نکڑ پر لگے ہوتے ہیں، لہٰذا شعاع ان کے درمیان آگے پیچھے ٹپے کھاتی ہے۔ ایک آئینہ مکمل طور پر غیر شفاف ہوتا ہے جبکہ دوسرا تھوڑی سی روشنی کو ہر مرتبہ اپنے پاس سے گزرتے ہوئے فرار ہونے کا موقع دیتا ہے۔ جس کے نتیجے میں شعاع ایک حصّے سے باہر نکل جاتی ہے۔

دور حاضر میں پرچون کی دکانوں کے چیک آوٹ اسٹینڈ سے لے کر انٹرنیٹ میں استعمال ہونے والی فائبر آپٹک تاروں تک، اور لیزر پرنٹر اور سی ڈی سے لے کر جدید کمپیوٹر تک لیزر زندگی کے ہر میدان میں نظر آتی ہیں۔ لیزر کا استعمال آنکھوں کی سرجری میں، ٹیٹو کو ہٹانے میں یہاں تک کہ بیوٹی سیلون تک میں اس کا استعمال ہو رہا ہے۔ ۲۰۰۴ء میں ۵۔۴ ارب ڈالر سے زیادہ کی لیزر مصنوعات پوری دنیا میں فروخت ہوئی ہیں۔

لیزر اور گداخت (Fusion) کی قسمیں

لیزر میں استعمال ہونے والے نئے نئے مادّوں کی دریافت کے ساتھ تقریباً روزانہ ہی نئی قسم کی لیزر اور ان میں توانائی بھرنے کے نئے طریقے بھی دریافت ہو رہے۔

سوال یہ ہے کہ کیا ان میں سے کوئی بھی ٹیکنالوجی شعاعی بندوق یا روشنی کی تلوار بنانے میں استعمال ہو سکتی ہے؟ کیا یہ ممکن ہے کہ اس قدر طاقتور لیزر بنائی جاسکے جو غارت گر ستارے جیسے کسی ہتھیار کو توانا کر دے؟ دور حاضر میں لیزر کی اتنی قسمیں موجود ہیں کہ انسان پریشان ہو جائے۔ ان مختلف اقسام کی لیزر کی طاقت کا انحصار دو چیزوں پر ہوتا ہے۔ ایک تو یہ کہ انھیں کس مادّے سے بنایا گیا ہے اور دوسرے ان میں کونسی توانائی (مثال کے طور پر برق، شدید روشنی کی شعاع یا پھر کیمیائی دھماکا) ڈالی جارہی ہے۔ ان میں سے کچھ یہ ہیں:

گیس لیزر

اس قسم کی لیزر میں، ہیلیئم -نیون پر مشتمل لیزر شامل ہیں۔ یہ بہت ہی زیادہ عام ہیں، جو شناسا سرخ شعاع بناتی ہیں۔ ان کو توانا کرنے کے لئے ریڈیائی موجیں یا پھر بجلی استعمال کی جاتی ہے۔ ہیلیئم -نیون لیزر کافی کمزور ہوتی ہے۔ مگر کاربن ڈائی آکسائڈ گیس کی لیزر دھماکہ کرنے، چیزوں کو کاٹنے، اور بھاری صنعتوں میں ہونے والی ویلڈنگ میں استعمال ہوتی ہے۔ یہ زبردست طاقت کی مکمل غیر مرئی شعاع بھی بنا سکتی ہے۔

کیمیائی لیزر

یہ طاقتور لیزر کیمیائی عمل کے نتیجے میں توانا ہوتی ہیں، مثلاً اس توانائی کو ایتھائلین اور نائٹروجن ٹرائے فلورائیڈ کی پھواروں کو جلا کر حاصل کیا جائے۔ ایسی لیزر اس قدر طاقتور ہوتی ہیں کہ ان کا حربی استعمال ہو سکتا ہے۔ کیمیائی لیزر یو ایس افواج کے لڑاکا طیاروں اور زمینی فوجی ٹھکانوں کے استعمال میں ہیں جو دسیوں لاکھوں واٹ کی توانائی پیدا کر سکتی ہیں۔ ان کو بنانے کا مقصد چھوٹے فاصلوں تک مار کرنے والے میزائل کو گرانا ہے۔

ایکسائیمر (Excimer) لیزر

یہ لیزر بھی کیمیائی عمل کے نتیجے میں کام کرتی ہیں، اس میں اکثر وہ گیسیں استعمال ہوتی ہیں جو انتہائی سست ہوتی ہیں (مثال کے طور پر آرگون، کرپٹون اور زینون) ان کے ساتھ فلورین اور کلورین بھی استعمال ہوتا ہے۔ یہ بالائے بنفشی شعاعیں پیدا کرتی ہیں۔ ان کا استعمال چھوٹے ٹرانسسٹرز کو سیمی کنڈکٹر صنعت میں چپس پر نقش کرنے کے لئے کیا جاتا ہے۔ یا پھر ان کا استعمال نازک "لیزیک" (Lasik) جراحی میں بھی ہوتا ہے۔

ٹھوس حالت والی لیزر

سب سے پہلی کام کرنے والی لیزر جو بنی تھی وہ کرومیم – نیلم یاقوت کی قلموں سے بنائی گئی تھی۔ انواع واقسام کی کافی تعداد میں مختلف قلمیں – ایٹریم، ہولمیم، تھیلیئم اور دوسرے کیمیائی ماڈوں کے ساتھ مل کر اس لیزر کی شعاع کو بنانے میں استعمال ہو سکتی ہیں۔ یہ بلند توانائی کی نہایت ہی چھوٹی نبضی لیزر کی شعاعیں پیدا کرتی ہیں۔

سیمی کنڈکٹر لیزر

ڈائیوڈ، جو سیمی کنڈکٹر صنعت میں عام استعمال میں ہیں، وہ زبردست طاقت والی شعاعیں پیدا کرسکتے ہیں جن کا استعمال صنعتوں میں کاٹنے اور ویلڈ کرنے کے لئے ہوتا ہے۔ یہ اکثر پرچون کی دکان میں چیک آؤٹ پائنٹ پر اسٹینڈ کی صورت میں لگی ہوتی ہیں جن کا کام جنس کی چیزوں پر موجود بار کوڈ پڑھنا ہوتا ہے۔

رنگی لیزر

یہ لیزر نامیاتی رنگ اپنے آلے میں استعمال کرتی ہیں۔ یہ بہت ہی چھوٹی روشنی کی نبضوں کو بنانے کے لئے انتہائی کارآمد ہوتی ہیں جو ایک سیکنڈ کے دس کھربویں حصّہ میں بن کر ختم ہو جاتی ہیں۔

لیزر اور شعاعی بندوق

اس قدر انواع واقسام کی تجارتی لیزر اور طاقتور حربی لیزر کے باوجود اب تک ہمارے پاس لڑائیوں اور جنگوں میں استعمال کرنے کے لئے شعاعی بندوق کیوں نہیں ہے؟ کسی بھی قسم کی شعاعی بندوق سائنس فکشن فلموں میں دکھایا جانے والا ایک معیاری ہتھیار ہوتا ہے۔ ہم ان کو بنانے کے لئے کام کیوں نہیں کر رہے ہیں؟

اس بات کا سادہ سا جواب یہ ہے کہ بآسانی توانائی کا ذخیرہ کرنے والے کسی ذریعہ کی عدم دستیابی اس کی تیاری میں اہم رکاوٹ ہے۔ توانائی کو ذخیرہ کرنے والی بہت چھوٹے ذریعہ کی ضرورت ہے جو ہماری ہتھیلی سے بھی چھوٹی

ہو اور بہت بڑے برقی پاور اسٹیشن کی توانائی کو اپنے اندر سمالے۔ سر دست تو صرف ایک ہی طریقہ ہے کہ اس طرح کے بڑے تجارتی پاور اسٹیشن کی توانائی کو قابو کرنے کے لئے اس کو بنالیا جائے۔ فی الوقت سب سے چھوٹا حربی آلہ جو وسیع توانائی کا ذخیرہ اپنے اندر رکھتا ہے وہ چھوٹا ہائیڈروجن بم ہے جو ہدف کے ساتھ ساتھ اس کے چلانے والے کو بھی ختم کر دے گا۔

دوسرا مسئلہ جو اس سے جڑا ہوا ہے وہ اس میں استعمال ہونے والے مادّے کی پائیداری کا ہے۔ اصولی طور پر لیزر کی شعاع میں توانائی مرتکز کرنے کی کوئی حد نہیں ہے۔ مسئلہ ہاتھ سے چلنے والی لیزر کی بندوق میں موجود مادّے کا ہے جو پائیدار نہیں ہے۔ مثال کے طور پر اگر قلمی لیزر میں بہت زیادہ توانائی مرتکز کی جائے گی تو وہ چٹخ جائے گی۔ لہٰذا ایک طاقتور لیزر، جو کسی شئے کو تحلیل کر دے یا دشمن کا خاتمہ کر دے، کو بنانے کے لئے دھماکے کی طاقت کو استعمال کرنا پڑے گا۔ اس طرح سے لیزر میں استعمال ہونے والے مادّے کی پائیداری کسی قسم کی رکاوٹ نہیں ہو گی کیونکہ اس قسم کی لیزر صرف ایک ہی مرتبہ استعمال کی جاسکے گی۔

آسانی سے استعمال میں آنے والے توانائی کے ذخیرے کو بنانے کی مشکلات اور مادّے کی غیر پائیداری کو مد نظر رکھتے ہوئے ہاتھ کے استعمال والی شعاعی گن آج کی ٹیکنالوجی کے بل بوتے پر بنانا ممکن نہیں ہے۔ شعاعی بندوق کا بنانا صرف اس وقت ممکن ہے جب اس کو تار کے ذریعہ پاور کی رسد گاہ سے جوڑ دیا جائے۔ ہو سکتا ہے کہ ہم نینو بیٹریز کی مدد سے صغاری بیٹریاں بنا سکیں جو اتنی توانائی کو ذخیرہ کر سکیں یا پھر وہ اتنی توانائی پیدا کر سکے جو شدید توانائی کی بوچھاڑ اس ہاتھ سے چلانے والے ہتھیار کو درکار ہو۔ فی الوقت ہمیں معلوم ہے کہ نینو ٹیکنالوجی ابھی اپنے ابتدائی دور میں ہے۔ ایٹمی پیمانے پر سائنس دان ایسے ایٹمی آلے بنا چکے ہیں جو کافی اچھے تو ہیں مگر عملی زندگی میں قابل استعمال نہیں ہیں جیسے کہ اباکس اور ایٹمی گٹار۔ لیکن اس بات کی امید کی جا سکتی ہے کہ اس صدی یا آنے والی صدی میں، نینو ٹیکنالوجی کی بدولت ہم صغاری بیٹریاں بنا سکیں گے جو توانائی کی بے انتہاء مقدار اپنے میں ذخیرہ کر سکیں گی۔

روشنی کی ٹھوس تلواریں کو بھی انہیں مسائل کا سامنا ہے۔ پہلی دفعہ جب اسٹار وارز ۱۹۷۰ء میں آئی تو اس وقت روشنی کی تلواریں بچوں کے سب سے زیادہ بکنے والے کھلونے تھے۔ کئی ناقدین نے اس بات کی پیشگوئی کر دی

تھی کہ ایسا کوئی آلہ بنانا کبھی بھی ممکن نہیں ہو گا۔ پہلی بات تو یہ ہے کہ روشنی کو ٹھوس کرنا ممکن نہیں ہے۔ روشنی ہمیشہ نور کی رفتار سے سفر کرتی ہے۔ اس کو ٹھوس نہیں بنایا جا سکتا۔ دوسرے، روشنی کی کرن کو ہوا میں ختم نہیں کیا جا سکتا جیسا کہ ٹھوس روشنی کی تلواریں اسٹار وارز میں کرتی ہیں۔ روشنی کی شعاعیں ہمیشہ محو سفر رہیں گی۔ اصل روشنی کی تلوار تو آسمان تک کھنچ جائے گی۔

اصل میں ایک ایسا طریقہ ہے جس کے ذریعہ روشنی کی تلوار کو پلازما یا انتہائی گرم برق پارہ گیسوں کے ذریعہ بنایا جا سکتا ہے۔ پلازما اتنا گرم کیا جا سکتا ہے جس سے وہ اندھیرے میں روشن ہو سکتا ہے، وہ سٹیل کو بھی کاٹتا ہوا اس میں سے نکل سکتا ہے۔ پلازما سے بنی ہوئی روشنی کی تلوار باریک، خالی راڈ پر مشتمل ہو سکتی ہے جو اس کے ہتھے سے اس طرح سے باہر نکل سکے جس طرح سے دوربین نکلتی ہے۔ اس نلکی کے اندر گرم پلازما چھوڑا جا سکتا ہے جو بعد میں راڈ میں لگے ہوئے چھوٹے چھوٹے سوراخوں میں سے مسلسل باقاعدگی کے ساتھ نکل سکتا ہے۔ اوپر نکلی ہوئی راڈ میں سے پلازما ہتھے سے نکلتا ہوا چلا جائے گا جہاں سے اس نلکی کے سوراخوں سے باہر نکل کر وہ ایک لمبی، چمکدار گرم گیس کی شکل لیتے ہوئے اتنا طاقتور ہو گا کہ اسٹیل کو بھی پگھلا سکے۔ اس قسم کے آلے کو کبھی کبھار "پلازما مشعل" سے بھی پکارا جاتا ہے۔

لہٰذا اونچی توانائی والی روشنی کی تلوار جیسے آلے کو بنانا ممکن ہے۔ لیکن شعاعی بندوق کی طرح یہاں پر بھی اونچی توانائی کا ذخیرہ کرنے والی، استعمال میں آسان بیٹری درکار ہو گی۔ یا پھر ہمیں لمبی تاریں درکار ہوں گی جو تلوار سے جڑ کر اس کو مسلسل توانائی فراہم کرتی رہیں، یا پھر نینو ٹیکنالوجی کا استعمال کرتے ہوئے ننھے بجلی گھر درکار ہوں گے جن میں زبردست توانائی پیدا کرنے کی صلاحیت ہو۔

لہٰذا شعاعی بندوق اور روشنی کی تلوار آج بھی کسی شکل میں بنانا ممکن ہیں، مگر ہاتھ کے استعمال والے اس قسم کے حربی ہتھیار جیسا کہ سائنسی فلموں میں دکھایا جاتا ہے ہماری موجودہ ٹیکنالوجی کے بس سے باہر ہیں۔ لیکن اس صدی کے اواخر میں یا نئی صدی میں، سائنس کی دنیا میں نئے مادّے اور نینو ٹیکنالوجی میں پیش رفت کے ساتھ شعاعی بندوق کی کسی قسم کو بنانا ممکن ہو گا۔ ان تمام باتوں کو مد نظر رکھتے ہوئے میں اس کو جماعت "I" کی ناممکنات میں رکھ رہا ہوں۔

توانائی برائے غارت گر ستارہ

اسٹاروارز میں دکھائی جانے والی غارت گر ستارہ نمالیزر توپ بنانے کے لئے اب تک کی بنائی گئی سب سے طاقتور لیزر سے بھی زیادہ طاقتور لیزر بنانی ہو گی۔ فلم میں دکھائی جانے والی غارت گر ستارہ نما توپ کسی بھی سیارے کو مکمل طور پر تباہ و برباد کر کے اس کا نام و نشان مٹا کر پوری کہکشاں میں دہشت پھیلا دیتی ہے۔ فی الوقت زمین پر موجود سب سے زیادہ طاقتور لیزر جو استعمال میں ہے وہ کسی ستارے کے قلب میں موجود حرارت کے جتنا درجہ حرارت پیدا کر سکتی ہے۔ گداختی ری ایکٹر کی شکل میں ایک دن یہ ستاروں کے قلب میں موجود جتنی توانائی کو زمین پر حاصل کر سکیں گی۔

گداختی مشین فضائے بسیط میں پیدا ہونے والے ستارے کے ماحول کو نقل کرنے کی کوشش کرتی ہے۔ ستارہ ایک عظیم ہائیڈروجن کی بے شکل گیند کی صورت میں اس وقت بننا شروع ہوتا ہے جب قوّت ثقل گیس کو دبا اور گرما کر درجہ حرارت کو فلکیاتی پیمانے پر لے جاتی ہے۔ مثال کے طور پر ستارے کے قلب کی گہرائی میں درجہ حرارت ۵ سے ۱۰ کروڑ ڈگری سینٹی گریڈ تک جا پہنچتا ہے، جو ہائیڈروجن کے ایٹموں کے مرکزے کو ایک دوسرے میں ضم کرنے کے لئے کافی ہوتا ہے نتیجتاً ہیلیئم کے ایٹمی مرکزے اور توانائی کے جھکڑ پیدا ہوتے ہیں۔ ہائیڈروجن کی، ہیلیئم کے گداختی عمل کے دوران معمولی سی کمیت دھماکہ خیز توانائی میں بدلتی ہے۔ یہ وہی عمل ہے جس کو آئن سٹائن کی شہرہ آفاق مساوات E=mc2 کے ذریعہ بیان کیا جا سکتا ہے۔ ستاروں کو توانائی حاصل کرنے کا ذریعہ یہ ہی گداختی عمل ہے۔

دو طریقے ایسے ہیں جن کے ذریعہ سائنس دان اس گداختی عمل کو زمین پر دہرانے کے کوشش کر رہے ہیں۔ مگر دونوں ہی طریقے ان کی امید سے بڑھ کر کہیں زیادہ مشکل ثابت ہوئے ہیں۔

جمودی پابندی (Inertial Confinement) برائے گداخت

پہلا طریقہ جمودی پابندی کا کہلاتا ہے۔ تجربہ گاہ میں سورج کا ایک چھوٹا سا حصّہ بنانے کے لئے یہ طریقہ سب سے زیادہ طاقتور لیزر کو استعمال کرتا ہے۔ ایک نیوڈیمیئم شیشہ کی ٹھوس حالت والی لیزر، سورج کے قلب میں موجود جھلسا دینے والے درجہ حرارت کی نقل کرنے کے لئے مثالی طور پر موزوں ہے۔ یہ لیزر کے نظام بہت بڑے کارخانے کے جتنے ہوتے ہیں جس میں لیزر کی بیٹریاں موجود ہوتی ہیں جو متوازی لیزر شعاعوں کے سلسلے کو ایک لمبی سرنگ میں پھینکتی ہیں۔ یہ اونچی طاقت والی لیزر کی شعاعیں اس کے بعد چھوٹے شیشوں کے سلسلے سے ٹکراتی ہیں جن کو ایک کرہ کی ترتیب میں لگایا ہوا ہوتا ہے، وہ شیشے انتہائی احتیاط سے لیزر کی شعاعوں کو مرتکز کر کے یکساں طور پر ہائیڈروجن سے بھرپور ایک چھوٹی سی گیند (جو کسی ایسے مادّے سے بنی ہوتی ہے جیسا کہ لیتھیم ڈیو ٹیرائیڈ جو ہائیڈروجن بم کا سب سے اہم جز ہے) پر مارتے ہیں۔ اس چھوٹی سی گولی کا حجم کسی سوئی کی نوک کے جتنا صرف ۱۰ ملی گرام ہوتا ہے۔

لیزر کی روشنی کا دھماکہ اس چھوٹی سی گیند کی سطح کو خاکستر کر دیتا ہے۔ جس کے نتیجے میں سطح تحلیل ہو جاتی ہے اور اس ننھی گیند کو اور دبا دیتی ہے۔ جیسے ہی وہ چھوٹی سی گیند منہدم ہوتی ہے ایک صدماتی موج اس چھوٹی سی گیند کے قلب کی طرف روانہ ہو جاتی ہے جس کے نتیجے میں درجہ حرارت کروڑوں ڈگری تک جا پہنچتا ہے۔ یہ درجہ حرارت اتنا ہوتا ہے جس میں ہائیڈروجن کے ایٹم ایک دوسرے میں ضم ہو کر ہیلیئم بنا سکتے ہیں۔ درجہ حرارت اور دباؤ اتنا فلکیاتی پیمانے کا ہوتا ہے کہ "لاء سن کا معیار" پورا ہو جاتا ہے، یہ وہ ہی معیار ہے جو ہائیڈروجن بم کے بنانے میں اور ستاروں کے قلب میں درکار ہوتا ہے۔ (لاء سن کا معیار کہتا ہے مخصوص درجہ حرارت، کثافت، اور وقت کی قید ہائیڈروجن بم میں گداختی عمل کو شروع کرنے کے لئے نہایت ضروری ہیں چاہیے یہ گداختی عمل ستاروں کے قلب میں ہو یا گداختی مشین میں۔)

اس جمودی قید کے عمل میں توانائی کی وسیع مقدار نکلتی ہے جس میں نیوٹران بھی شامل ہیں۔ (لیتھیم ڈیو ٹیرائیڈ کا درجہ حرارت ۱۰ کروڑ ڈگری تک بھی جا سکتا ہے اور اس کی کثافت سیسے کی کثافت سے ۲۰ گنا زیادہ تک ہو سکتی

ہے۔) نیوٹران کا انفجار اس چھوٹی سی گیند سے نکلتا ہے، پھر نیوٹران کروی مادّے کے کمبل سے ٹکراتے ہیں جو خانے کے گرد لپیٹا ہوا ہوتا ہے، نتیجتاً وہ مادّے کا کمبل گرم ہو جاتا ہے، یہ گرم کمبل پھر پانی کو گرم کرتا ہے جس کے نتیجے میں بننے والی بھاپ سے ٹربائن چلا کر بجلی بنائی جا سکتی ہے۔ مسئلہ ابھی تک اس بات میں اٹکا ہوا ہے کہ اتنی شدید قوّت کو اتنی چھوٹی سی کروی گیند کے اوپر مرتکز کیسا کیا جائے۔ اس سلسلے کی ابتدائی کوششیں "شیوا" (Shiva) لیزر سے کی گئیں جس میں لیزر کے ذریعہ گداختی عمل شروع کیا گیا۔ شیوا لیزر ایک ۲۰ شعاعی لیزر کا نظام ہے جو لارنس لیور مور نیشنل لیبارٹری، کیلی فورنیا میں واقع ہے اس نے ۱۹۷۸ء سے کام کرنا شروع کر دیا تھا۔ (شیوا ایک ہندو دیوی کا نام ہے جس کے کافی سارے بازو ہیں، لیزر کا یہ نظام ایک طرح سے اسی کی نقل ہے۔) شیوا لیزر نظام کی کارکردگی نہایت مایوس کن رہی، بہرحال اس نے یہ بات تو ثابت کر دی کہ لیزر سے گداختی عمل فنی اعتبار سے قابل عمل ہے۔ شیوا لیزر نظام بعد میں "نوا" (Nova) لیزر سے بدل گیا جس کی توانائی شیوا سے ۱۰ گنا زیادہ تھی۔ مگر نوا لیزر بھی چھوٹی گیند میں گداخت کا عمل شروع کرنے میں ناکام رہی تھی۔ اس بات سے قطع نظر اس نے نیشنل اگنیشن فیسلٹی میں ہونے والی حالیہ تحقیق کے لئے راہ ہموار کر دی۔ یہ جو ۱۹۹۷ء میں لارنس لیور مور نیشنل لیبارٹری میں بننا شروع ہوئی تھی۔

نیشنل اگنیشن فیسلٹی نے ۲۰۰۹ء سے کام کرنے کی شروعات کرنی ہے۔ یہ ایک دیو ہیکل مشین ہے، جس میں ۱۹۲ لیزر کی شعاعوں کی بیٹریاں لگی ہوئی ہیں، اس کی بجلی پیدا کرنے کی طاقت ۷ ہزار کھرب واٹ ہے (توانائی کی ایک بوچھاڑ میں ۷ لاکھ بڑے نیوکلیائی بجلی گھروں کے برابر کی طاقت مرتکز ہے۔) یہ فن کے درجہ کمال کو پہنچا ہوا لیزر کا نظام ہے جس کو خاص اس طور پر بنایا گیا ہے کہ یہ ہائیڈروجن سے بھرپور گیند کو مکمل خاکستر کر سکے۔ (ناقدین نے اس کے عیاں حربی استعمال پر نکتہ چینی کی ہے، کیونکہ یہ ہائیڈروجن بم کی نقل کر سکتا ہے اور شاید اس کے ذریعہ نیوکلیائی بم بھی بنانا بھی ممکن ہو سکے، جو خالص گداختی بم ہو گا، جس میں گداختی عمل کو شروع کرنے کے لئے یورینیم یا پلوٹونیم کے ایٹمی بم کی ضرورت نہیں ہو گی۔)

مگر نیشنل اگنیشن فیسلٹی کی لیزر گداختی مشین، جو کرۂ ارض پر موجود تمام لیزر مشینوں سے طاقتور ہے، وہ بھی " اسٹار وارز" کے غارت گر ستارے کی تباہ کن طاقت کا عشر عشیر بھی نہیں ہے۔ اس قسم کے ہتھیار کو بنانے کے لئے ہمیں دوسرے توانائی کے ذرائع ڈھونڈنے ہوں گے۔

"مقناطیسی قید" (Magnetic Confinement) برائے گداخت

غارت گر ستارے کو بنانے کے لئے دوسرا طریقہ جو سائنس دان ممکنہ طور پر استعمال کر سکتے ہیں وہ "مقناطیسی قید" کہلاتا ہے، یہ ایک ایسا عمل ہے جس میں ہائیڈروجن گیس کا گرم پلازما مقناطیسی میدان میں موجود ہوتا ہے۔ در حقیقت یہ طریقہ اصل میں پہلے پروٹو ٹائپ تجارتی گداختی ری ایکٹر کو بنا سکتا ہے۔ دور حاضر کے اس قسم کے سب سے جدید گداختی پروجیکٹ کا نام انٹر نیشنل تھرمونیوکلیئر ایکسپیر یمینٹل ری ایکٹر ہے۔ ۲۰۰۶ء میں مختلف اقوام کے اتحاد (جس میں یوروپی یونین، ریاست ہائے متحدہ، چین، جاپان، کوریا، روس اور ہندوستان شامل تھے) نے اس بات کا فیصلہ کیا کہ انٹر نیشنل تھرمونیوکلیئر ایکسپیر یمینٹل ری ایکٹر کو جنوبی فرانس میں واقع "کدارا کی" (Cadarache) میں بنایا جائے۔ یہاں پر ہائیڈروجن گیس کو ۱۰ کروڑ ڈگری درجہ حرارت تک گرم کیا جا سکے گا۔ یہ وہ پہلا گداختی ری ایکٹر بننے کا اعزاز اپنے نام کر سکتا ہے جو اپنے سے زیادہ صرف شدہ توانائی پیدا کرے گا۔ اس کو ۵۰۰ میگاواٹ طاقت کو ۵۰۰ سیکنڈ تک بنانے کے لئے وضع کیا گیا ہے۔ (فی الوقت کا ریکارڈ ۱۶ میگاواٹ ایک سیکنڈ تک کا ہے۔) ۔ انٹر نیشنل تھرمونیوکلیئر ایکسپیر یمینٹل ری ایکٹر اپنا پہلا پلازما ۲۰۱۶ء تک پیدا کر پائے گا۔ جب کہ یہ مکمل طور پر کام کرنا ۲۰۲۲ء سے شروع کرے گا۔ مین ہٹن پروجیکٹ اور انٹر نیشنل اسپیس اسٹیشن کے بعد ۱۲ ارب ڈالر کے ساتھ یہ سائنس کی تاریخ کا سب سے مہنگا پروجیکٹ ہے۔

انٹر نیشنل تھرمونیوکلیئر ایکسپیر یمینٹل ری ایکٹر ایک بڑے سے ڈونٹ کی طرح دکھائی دے گا، جس کے اندر ہائیڈروجن گیس گشت کر رہی ہو گی اور بہت بڑے تاروں کے لچھے سطح کے چاروں طرف لپٹے ہوں گے۔ لچھوں کو اس وقت تک ٹھنڈا کیا جائے گا جب تک وہ فوقی موصل نہیں بن جاتے اور اس کے بعد بہت بڑی مقدار میں برقی رواں میں دوڑائی جائے گی جس سے مقناطیسی میدان بنیں گے جو ڈونَٹ میں موجود پلازما کو قید رکھیں گے۔ اب برقی رو ڈونَٹ کے اندر داخل کی جائے گی، تو اس سے گیس نجمی درجہ حرارت پر گرم ہو گی۔

اس سے حاصل ہونے والی سستی توانائی کے حصول کی وجہ سے سائنس دان اس انٹر نیشنل تھر مونیوکلیئر ایکسپیر یمینٹل ری ایکٹر کے بارے میں اتنے زیادہ ہیجان میں مبتلا ہیں۔ گداختی ری ایکٹر کا ایندھن عام سمندری پانی ہو گا۔ جو ہائیڈروجن سے بھرپور ہوتا ہے۔ کم از کم کاغذوں کی حد تک تو شاید یہ ہمیں نہ ختم ہونے والی سستی توانائی فراہم کر سکتا ہے۔

اب سوال یہاں یہ اٹھتا ہے کہ ہمارے پاس ابھی یہ گداختی ری ایکٹر کیوں نہیں ہے؟ اس نے بننے میں اتنا لمبا عرصہ کیوں لیا جبکہ ہم نے گداختی عمل کو ۱۹۵۰ء میں ہی جان لیا تھا؟ مسئلہ اس شیطان صفت مشکل کا تھا جس میں دبا کر یکساں ہائیڈروجنی ایندھن کو حاصل کرنا تھا۔ ستاروں میں یہ کام قوّت ثقل کرتی ہے وہ ہائیڈروجن گیس کو مکمل کرہ کی شکل میں بھینچتی ہے جس سے گیس یکساں اور صفائی سے گرم ہوتی ہے۔

انٹر نیشنل تھر مونیوکلیئر ایکسپیر یمینٹل ری ایکٹر میں واقع گداختی لیزر میں ، لیزر روشنی کی ہم مرکز شعاعیں جس چھرے کی سطح کو خاکستر کریں گی اس کی سطح کو بے عیب طور پر یکساں ہونا چاہیے، اور یہ یکسانیت حاصل کرنا ناممکن کی حد تک مشکل ہے۔ اس مقناطیسی قیدی مشین، میں مقناطیسی میدانوں کے شمالی قطب اور جنوبی قطب دونوں موجود ہوتے ہیں جس کی وجہ سے گیس کو کرہ میں یکساں دبانا نہایت مشکل ہوتا ہے۔ اس مسئلہ سے جان چھڑانے کے لئے سب سے بہتر حل یہ ہے کہ ایک ڈونٹ کی شکل کا مقناطیسی میدان بنایا جائے۔ گیس کو دبانا ایسا ہے جیسے کہ کسی غبارے کو دبانا۔ ہر دفعہ جب آپ غبارے کو ایک طرف سے دباتے ہیں تو ہوا دوسری طرف غبارے کے گومڑ سا بنا دیتی ہے۔ غبارے کو یکساں ہر طرف سے ایک ساتھ دبانا بہت مشکل کام ہے۔ گرم گیس عام طور سے مقناطیسی بوتل سے رس جاتی ہے، جس سے وہ ری ایکٹر کی دیواروں تک جا پہنچتی ہے اور اس کے نتیجے میں گداختی عمل کو بند کرنا پڑتا ہے۔ یہ ہی وجہ ہے کہ ہائیڈروجن کی گیس کو ایک سیکنڈ سے بھی زیادہ دبانا نہایت مشکل ہے۔

دور حاضر کی نسل کے انشقاقی نیوکلیئر پاور پلانٹ کے مقابلے میں گداختی ری ایکٹر میں بڑی مقدار میں نیوکلیئر فضلہ نہیں نکلتا۔ (ہر روایتی انشقاقی پلانٹ سال میں ۳۰ ٹن زبردست اونچے درجے کی سطح کا نیوکلیئر فضلہ پیدا کرتا

ہے۔ اس کے بر خلاف گداختی مشین میں پیدا ہونے والا نیوکلیئر فضلہ زیادہ تر ریڈیائی تابکار اسٹیل پر مشتمل ہوتا ہے جو اس وقت پیدا ہوتا ہے جب ری ایکٹر کو آخر میں ختم کیا جاتا ہے۔)

گداختی عمل مستقبل قریب میں مکمل طور پر زمین سے توانائی کا بحران ختم نہیں کر سکے گا، پیئر جول ڈی ژن (Pierre-Gilles de Gennes) جو فرانسیسی نوبل یافتہ طبیعیات دان ہیں فرماتے ہیں "ہم کہتے ہیں کہ ہم نے سورج کو ایک ڈبے میں رکھ دیا ہے۔ خیال تو بہت اچھا ہے۔ مسئلہ یہ ہے کہ ہمیں نہیں معلوم کہ اس ڈبے کو کیسے بنایا جائے۔" لیکن سب کچھ ٹھیک رہا تو محققین پر امید ہیں کہ اگلے ۴۰ برسوں کے دوران انٹر نیشنل تھرمو نیوکلیئر ایکسپیر یمینٹل ری ایکٹر تجارتی استعمال کے لئے گداختی توانائی کے لئے راہ ہموار کر دے گا اور اس سے حاصل کردہ توانائی بجلی کی صورت میں ہمارے گھروں میں آسکے گی۔ ایک دن گداختی ری ایکٹر شاید ہماری توانائی کے بحران کو نمٹانے میں مدد کر کے محفوظ طریقے سے سورج کی قوّت کو زمین پر منتقل کر سکیں گے۔

مگر یہ مقناطیسی قیدی گداختی عمل بھی اتنی توانائی مہیا نہیں کر سکتا کہ غارت گر ستارے جیسے کسی ہتھیار کو فعال کر سکے۔ اس کے لئے ہمیں بالکل ایک نیا نمونہ بنانا پڑے گا۔

نیوکلیائی فائرڈ ایکس رے لیزر

دور حاضر میں صرف ایک ٹیکنالوجی ایسی ہے جس کے ذریعہ غارت گر ستارے کی لیزر توپ کی نقل کی جاسکتی ہے اور وہ ہے ہائیڈروجن بم۔ ایک ایسی بیٹری جو ایکس رے کو پیدا کر کے نیوکلیائی ہتھیار کی قوّت کو ایک نقطے پر مرتکز کر سکے اصولی طور پر اتنی توانائی پیدا کر سکتی ہے جس سے ایک ایسا آلہ بنایا جاسکتا ہے جو پورے سیارے کو جلا کر خاکستر کر دے۔

نیوکلیائی توانائی کا مقابلہ کیمیائی توانائی سے کیا جائے تو ایک پونڈ نیوکلیائی توانائی ایک پونڈ کیمیائی توانائی کے مقابلے میں ۱۰ کروڑ گنا زیادہ توانائی پیدا کرے گی۔ افزودہ یورینیم کا ایک بیس بال کی حجم کا ٹکڑا کسی بھی شہر کو مکمل جلا کر

خاکستر کر دینے کے لئے کافی ہو گا۔ اس تمام تر بربادی کے باوجود اس کی کمیت کا صرف ایک فیصد ہی توانائی میں تبدیل ہو گا۔ جیسا کہ ہم نے پہلے بھی بیان کیا ہے کہ لیزر میں توانائی کو بھرنے کے کافی طریقے ہیں۔ مگر سب سے زیادہ طاقتور طریقہ اس قوّت کو استعمال کرنے کا ہے جو کسی نیوکلیائی بم کے نتیجے میں حاصل ہوتی ہے۔

ایکس رے لیزرز کی سائنسی اور حربی دنیامیں بہت ہی زیادہ اہمیت ہے۔ نہایت مختصر طول موج ہونے کی وجہ سے ان کو ایٹمی فاصلے پر بطور کھوجی استعمال کیا جا سکتا ہے اور پیچیدہ سالموں کی ایٹمی ساخت کی رمز کشائی کی جاسکتی ہے ، اگر ایسا ممکن ہو گیا تو یہ ایک ایسا کارنامہ ہو گا جو عام طریقوں سے حاصل کرنا ناممکن کی حد تک مشکل ہے۔ کیمیائی تعاملات کا ایک پورا نیا جہاں کھل جائے گا۔ ہم ایٹموں کو خود سے حرکت کرتے ہوئے دیکھ سکیں گے اور سالموں کے اندر ان کی درست ترتیب بھی دیکھنے کے قابل ہو سکیں گے۔

کیونکہ ہائیڈروجن بم بڑی مقدار میں توانائی ایکس رے کی شعاعوں کی صورت میں خارج کرتا ہے، اس لئے ایکس رے نیوکلیائی ہتھیاروں کو فعال بنا سکتی ہے۔ وہ انسان جو ایکس رے کو سب سے قریب سے جانتا ہے وہ ماہر طبیعیات بابائے ہائیڈروجن بم - "ایڈورڈ ٹیلر" (Edward Teller) ہیں۔

ٹیلر وہ طبیعیات دان ہیں جن کو کانگریس نے اپنے سامنے ۱۹۵۰ میں گواہی کے لئے طلب کیا تھا۔ انہوں نے کانگریس کے آگے گواہی دی کہ مین ہٹن پروجیکٹ کے اس وقت کے سربراہ" رابرٹ اپن ہائیمر " (Robert Oppenheimer) کی سیاست کی وجہ سے ان پر ہائیڈروجن بم بنانے کے کام پر اعتماد نہیں کیا جاسکتا تھا۔ ٹیلر کی گواہی نے اپن ہائیمر کو رسوا کر کے اس کا ضمانتی پروانہ منسوخ کروا دیا گیا تھا، کئی ممتاز و نامور طبیعیات دان ٹیلر کی اس حرکت پر اس کو کبھی معاف نہیں کریں گے۔

(میرا ٹیلر سے رابطہ اس وقت سے ہے جب سے میں ہائی اسکول میں تھا۔ اسکول کے دوران میں نے تجربات کا ایک سلسلہ "ضد مادّہ" (Antimatter) کی نوعیت کو سمجھنے کے لئے کیا تھا اور سان فرانسسکو کا سائنس فیئر ایوارڈ اور ایک تفریحی سفر نیشنل سائنس فیئر ان البقرقی، نیو میکسیکو کا جیتا تھا۔ میں ایک مقامی ٹیلی ویژن کے پروگرام پر ٹیلر کے ساتھ آیا تھا جو اس وقت ابھرتے ہوئے طبیعیات دانوں میں دلچسپی رکھتا تھا۔ آخر کار مجھے ٹیلر کی ہرٹز انجینیئرنگ کا وظیفہ ملا، جس نے میرے کالج کی پڑھائی اور ہارورڈ کے اخراجات ادا کیے۔ میں اس کے

گھرانے کو کافی اچھی طرح جاننے لگ گیا تھا کیونکہ میرا ان کے گھر جو برکلے میں واقع تھا سال میں کافی دفعہ آنا جانا ہوتا تھا۔)

اصل میں ٹیلر کی ایکس رے ایک چھوٹا نیوکلیائی بم تھا جو تانبے کی راڈوں میں گھرا ہوا تھا۔ نیوکلیائی ہتھیار کے احتراق کے نتیجے میں ایکس ریز کی شدید کروی صدماتی موجیں نکلتی تھیں۔ یہ توانائی سے بھرپور شعاعیں تانبے کی راڈوں سے گزرتی تھیں جو ایک طرح سے لیزر کے مادّہ کا کام انجام دیتے تھے، اور ایکس ریز کی قوّت کو شدید شعاعوں میں مرتکز کر دیتے تھے۔ یہ ایکس ریز کی شعاعیں دشمن کے بم کی طرف کی جا سکتی تھیں۔ ظاہر سی بات ہے کہ یہ آلہ ایک ہی دفعہ استعمال ہو سکتا تھا، کیونکہ نیوکلیائی دھماکہ ایکس ریز کو خود سے تباہ کر دے گا۔

ابتداء میں نیوکلیائی قوّت سے چلنے والی ایکس ریز کی جانچ "کیبرا جانچ" (Cabra Test) کہلائی جو ایک زیر زمین کان میں ۱۹۸۳ء میں کی گئی تھی۔ ایک ہائیڈروجن بم کو پھاڑا گیا تا کہ اس سے نکلتی ہوئی غیر مربوط ایکس ریز کو ایک مربوط ایکس ریز شعاع میں مرتکز کر دے۔ شروع میں اس جانچ کو کامیاب قرار دیا۔ درحقیقت ۱۹۸۳ء میں اس جانچ سے صدر رونالڈ ریگن اس حد تک متاثر ہوئے کہ انہوں نے ایک تاریخی تقریر میں اپنی اس اسٹار وارز جیسی کوئی حفاظتی ڈھال بنانے کی چاہت کا اعلان کر دیا۔ اس تقریر نے کئی ارب ڈالر کی ان کوششوں کا آغاز کیا جو آج تک جاری ہیں۔ ان کوششوں میں ایسے آلات کو ترتیب وار بنانا تھا جیسا کہ نیوکلیائی طاقت سے چلنے والی ایکس رے لیزر جو اس صلاحیت کی حامل ہو کہ دشمن کے بین البر اعظمی میزائل کو تباہ کر سکیں۔ (بعد کی تحقیقات نے یہ بات ثابت کر دی کہ کیبرا جانچ میں استعمال ہونے والے سراغ رساں (ڈیٹیکٹر) کو تباہ کر دیا گیا۔ ان سراغ رساں آلات کو اس جانچ کی ریڈنگ کو ناپنے کے لئے استعمال کیا گیا تھا۔ لہٰذا ان ریڈنگ پر اعتبار نہیں کیا جا سکتا۔)

عملی دنیا میں کیا آج ایسا متنازع آلہ بین البر اعظمی میزائلوں کو گرانے کے لئے استعمال کیا جا سکتا ہے؟ شاید ایسا کیا جا سکتا ہے، لیکن دشمن کے پاس اس کے توڑ کے کافی سارے سادہ اور کم خرچ طریقے موجود ہیں جن سے ایسے کسی بھی ہتھیار کو بیکار کیا جا سکتا ہے (مثال کے طور پر دشمن سستی دھوکا دینے والی لاکھوں کی تعداد میں کسی بھی شئے کو چھوڑ سکتا ہے تا کہ ریڈار کو دھوکا دیا جا سکے، یا اپنے بم کو گھما دے تا کہ ایکس ریز پھیل جائیں، یا کوئی ایسی

کیمیائی کھر نڈ خارج کرے جو ایکس ریز سے اس کی حفاظت کر سکے۔) یا شاید دشمن کافی تعداد میں بم بنا کر اسٹار وارز کی حفاظتی ڈھال میں داخل ہو جائے۔

لہٰذا ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ آج نیوکلیائی قوّت سے چلنے والی لیزر، میزائل کو مار گرانے والے، نظام عملی طور پر ناقابل عمل ہیں۔ مگر کیا یہ ممکن ہے کہ ایسے غارت گر سیارے کو بنایا جا سکے جس کو ہم اپنی طرف آتے ہوئی سیارچے کے خلاف استعمال کر سکیں یا اس سے پورے سیارے کو فنا کر دیں؟

سیارہ غارت گر کی طبیعیات

کیا اسٹار وارز میں دکھائے جانے والے ہتھیار کو بنانا ممکن ہے؟ جو پورے سیارے کو تباہ کر دیتا ہے۔ مفروضے کے اعتبار سے اس کا جواب ہاں میں ہے۔ کئی ایسے طریقے موجود ہیں جس سے سیارہ غارت گر کو بنایا جا سکتا ہے۔

سب سے پہلے، ہائیڈروجن بم سے نکلنے والی توانائی کی کوئی طبیعیاتی حد نہیں ہے۔ آگے ہم اس کے کام کرنے کے طریقہ کار کو دیکھیں گے۔ (ہائیڈروجن بم بنانے کا ہو بہو خاکہ امریکی حکومت کی طرف سے آج بھی ٹاپ سیکرٹ اور زمرہ بند ہے مگر واضح خاکہ سب کو معلوم ہے۔) ہائیڈروجن بم کافی مرحلوں میں بنتا ہے۔ ان مرحلوں کو ٹھیک سے یکے بعد دیگرے پار کرتے ہوئے کسی بھی مقدار کا نیوکلیائی بم بنایا جا سکتا ہے۔

ہائیڈروجن بم بنانے کا پہلا مرحلہ تو معیاری "انشقاقی بم" (Fission Bomb) کو بنا کر مکمل کیا جاتا ہے، یورینیم - ۲۳۵ کا استعمال کرتے ہوئے ایکس ریز کا ایک دھماکہ چھوڑا جاتا ہے، جس طرح سے ہیروشیما پر گرائے گئے بم میں ہوا تھا۔ ایک سیکنڈ کے کچھ ہی حصّے میں اس سے پہلے کہ جوہری بم پھٹ کر ہر چیز کو تہس نہس کر دے، پھیلتی ہوئی ایکس ریز کا کرہ دھماکے کی طرف سے نکلتا ہوا دوڑے گا (ایکس ریز روشنی کی رفتار سے سفر کرتی ہیں) اور پھر لیتھیم ڈیوٹیرائیڈ کے خانے پر مرتکز ہو گا، جو ہائیڈروجن بم کا ایک عامل جز ہے۔ (ہو بہو یہ کیسے ہو گا یہ بات آج بھی رمزہ بند ہے۔) ایکس ریز لیتھیم ڈیوٹیرائیڈ سے ٹکرا کر اس کو منہدم کر دیں گی جس

سے درجہ حرارت کروڑوں ڈگری تک جا پہنچے گا نتیجتاً ایک اور دھماکا ہو گا جو پہلے سے کہیں بڑا ہو گا۔ اس دھماکے سے حاصل ہونے والی ایکس ریز کو دوبارہ دوسرے لیتھیم ڈیوٹیرائیڈ کے ٹکڑے پر مرتکز کیا جا سکتا ہے۔ جس کے نتیجے میں ایک تیسرا دھماکا ہو گا۔ اس طرح سے لیتھیم ڈیوٹیرائیڈ کو یکے بعد دیگرے ایک قطار میں رکھ کر ایک ایسا ہائیڈروجن بم بنایا جا سکتا ہے جس کا حجم ناقابل تصوّر حد تک کا ہو سکتا ہے۔ در حقیقت اب تک کا بنائے جانے والا سب سے بڑا ہائیڈروجن بم بھی دو مرحلوں والا تھا جو روس نے ۱۹۶۱ میں پھاڑا تھا۔ اس بم سے ۵ کروڑ ٹن ٹی این ٹی کے برابر توانائی خارج ہوئی تھی، اگرچہ اصولی طور پر وہ اس قابل تھا کہ ۱۰ کروڑ ٹن ٹی این ٹی (یا لگ بھگ ۵ ہزار گنا ہیروشیما پر گرائے جانے والے بم جتنا طاقتور) سے بھی زیادہ توانائی کا اخراج کر سکے۔

پورے سیارے کو خاکستر کرنے کے لئے بہر حال ایک الگ حجم کا بم درکار ہو گا۔ اس کام کے لئے غارت گر ستارے کو ہزار ہا لیزر خلاء سے پھینکنی پڑیں گی اور سب کی سب کو بیک وقت داغنا بھی ہو گا۔ (موازنے کے لئے اس بات کو یاد رکھیں کہ سرد جنگ کے عروج پر ریاست ہائے متحدہ امریکہ اور سوویت یونین ہر ایک نے ۳۰ ہزار نیوکلیائی بم جمع کر رکھے تھے۔) اس زبردست قسم کے ایکس ریز سے نکلنے والی اجتماعی توانائی اس قابل ہو گی کہ پورے سیارے کی سطح کو جلا ڈالے۔ لہٰذا ایسا یقیناً ممکن ہے کہ کوئی نجمی ریاست مستقبل میں سینکڑوں ہزاروں سال میں کوئی اس طرح کا ہتھیار بنا لے۔

کسی بھی جدید تہذیب کے لئے ایک دوسرا انتخاب موجود ہے: غارت گر ستارے کو گیما شعاعوں کی توانائی استعمال کر کے بنا لیا جائے۔ ایسا کوئی بھی غارت گر ستارہ ان شعاعوں کی بوچھاڑ کو نشانے پر مار سکے گا جن کا نمبر طاقت و توانائی میں بگ بینگ کے بعد آتا ہے۔ گیما شعاعوں کے انفجار قدرتی طور پر خلاء میں ہوتے رہتے ہیں، لیکن کسی بھی جدید تہذیب کا اس طرح کی وسیع قوّت پیدا کرنا قابل فہم ہے۔ کسی بھی ستارے کے منہدم ہو کر ہائپر نووا بننے سے پہلے اس کے گھماؤ کو منضبط کر کے گیما شعاعوں کے انفجار کو خلاء میں کسی بھی نقطے کی طرف پھینکا جا سکتا ہے۔

گیما شعاعوں کا انفجار

گیما شعاعوں کا انفجار پہلی مرتبہ ۱۹۷۰ء میں دیکھا گیا، جب یو ایس فوج نے "ویلا" مصنوعی سیارچہ خلاء میں ایٹمی دھماکے کی چمک (غیر قانونی ایٹمی دھماکے کے ثبوت) کا سراغ لگانے کے لئے چھوڑا۔ غیر قانونی جوہری دھماکوں کے بجائے ویلا نے خلاء میں بہت بڑے اشعاع کے انفجار درج کیے۔ شروع میں اس دریافت نے پینٹاگون میں کھلبلی مچادی: کیا سوویت یونین خلاء میں جا کر ایٹمی دھماکے کر رہا تھا؟ بعد میں یہ پتا چلا کہ یہ اشعاع خلاء میں آسمان پر ہر جگہ سے یکساں طور پر آ رہی تھیں۔ اس کا مطلب تھا کہ یہ کہکشاں سے بھی دور سے آ رہی تھیں۔ اگر وہ بین النجم اشعاع تھیں تو انھیں بہت ہی عظیم الشان فلکیاتی قدروں کی قوّت کو پیدا کرنا ہو گا، ان کو اتنا روشن ہونا تھا کہ تمام قابل مشاہدہ کائنات کو منور کر سکیں۔

جب سوویت یونین ۱۹۹۰ء میں ٹوٹ کر بکھر گیا تو عظیم فلکیاتی ڈیٹا پینٹاگون نے غیر مخفی کیا۔ پینٹاگون کے فراہم کئے گئے مواد نے فلکیات دانوں کو مبہوت کر دیا تھا۔ یکدم سے فلکیات دانوں کے سامنے ایک نیا پراسرار مظاہر قدرت نمودار ہو کر کھڑا ہو گیا ہے۔ اس نے ہمیں اپنی سائنس کی نصابی کتابوں کو دوبارہ سے لکھنے پر مجبور کر دیا تھا۔

گیما شعاعوں کا دورانیہ چند سیکنڈوں سے کچھ منٹوں تک کا ہوتا ہے جس کے بعد وہ غائب ہو جاتی ہیں۔ لہٰذا احساس آلات کا ایک مفصل نظام ان کی تلاش اور تجزیہ کرنے کے لئے درکار ہو گا۔ پہلے تو سیارچے کو ابتدائی اشعاع کے دھماکے کو پکڑنا ہو گا اور پھر دھماکے کے ایک دم صحیح متناسق (کورڈینیٹ) ہندسے زمین پر بھیجنے ہوں گے جہاں سے ان کو بصری یا ریڈیائی دوربینوں کو بھیجا جائے گا جو اپنا رخ ہدف یعنی گیما اشعاع کے پھٹنے کی بالکل صحیح جگہ پر کریں گی۔

اگرچہ ابھی بھی بہت کچھ واضح نہیں ہے لیکن گیما شعاعوں کے پھٹنے کا ایک نظریہ بتاتا ہے کہ یہ زبردست قوّت والے ہائپر نووا ہوتے ہیں جو اپنے پیچھے بلیک ہول کو بنتے ہوئے چھوڑ دیتے ہیں۔ ایسا لگتا ہے کہ جیسے گیما شعاعوں

کے یہ دھماکے پیدا ہوتے ہوئے بلیک ہول عفریتوں کے ہوتے ہیں۔ مگر بلیک ہول گھومتے ہوئے لٹو کی طرح سے دو شعاعوں کے فوارے ایک شمالی قطب سے اور دوسرا جنوبی قطب سے چھوڑتے ہیں۔ زمین سے نظر آنے والی اشعاع دور دراز کی گیما شعاعوں کا وہ فوارہ ہوتا ہے جس کا رخ عین زمین کی طرف ہوتا ہے۔ اگر خدانخواستہ کسی گیما شعاع کا انفجار سیدھا زمین کی طرف رخ کر کے ہمارے پڑوس میں کسی کہکشاں میں واقع ہو (جو ہم سے صرف چند نوری برس دور ہو) تو اس انفجار کی قوّت اتنی ہو گی کہ وہ ہمارے سیارے پر موجود تمام زی حیات کو معدوم کر سکتی ہے۔

شروع میں گیما شعاعوں کے انفجار سے نکلنے والی ایکس ریز ایک برقی مقناطیسی ارتعاش پیدا کرے گی جو تمام برقی آلات کو زمین پر سے صفحہ ہستی سے مٹا دے گی۔ اس کی زبردست ایکس ریز اور گیما ریز کی شعاعیں زمین کے کرۂ فضائی کو ختم کرنے کے لئے کافی ہوں گی، جس کے نتیجے میں ہماری حفاظت کرنے والی اوزون کی تہ تباہ ہو جائے گی۔ گیما شعاعوں کے انفجار سے نکلنے والے فوارے زمین کی سطح پر درجہ حرارت کو بڑھا دیں گے جس کے نتیجے میں آگ کا بے قابو عفریت پورے سیارے کو اپنی لپیٹ میں لے لے گا۔ ہو سکتا ہے کہ گیما شعاعوں کا انفجار پورے سیارے کو پھاڑ کر ریزہ ریزہ نہیں کرے جس طرح سے اسٹار وارز کی فلم میں دکھایا تھا، مگر یہ یقینی طور پر زمین پر موجود تمام حیات کو تباہ کر دے گا اور اپنے پیچھے صرف ایک سلگتا ہوا بنجر سیارہ ہی چھوڑے گا۔

اندازاً، آج سے کچھ ہزاروں سے لاکھوں سال کے بعد ہم سے زیادہ کوئی ترقی یافتہ تہذیب ہو سکتا ہے کہ اس قابل ہو جائے کہ کسی بلیک ہول کو اپنی مرضی سے کسی بھی سمت میں حرکت دے کر ہدف کا نشانہ لے سکے۔ یہ کسی سیارے کا راستہ موڑ کر اور نیوٹرون ستارے کا راستہ خم کر کے اس کو مرتے ہوئے ستارے کی طرف منہدم ہونے سے پہلے درست زاویے کی طرف موڑ سکتی ہے۔ یہ خمیدگی اتنی ہو سکتی ہے کہ ستارے کی محوری گردش کو اس طرح سے تبدیل کیا جا سکے کہ اس کا نشانہ کسی بھی سمت میں موڑا جا سکے۔ ایک مرتے ہوئے ستارے سے ہمارے گمان سے بھی زیادہ بڑی شعاعی بندوق بنائی جا سکتی ہے۔

مختصراً طور پر ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ طاقتور لیزر آسانی سے استعمال میں آنے والی یا ہاتھ کے استعمال والی شعاعی بندوق اور روشنی کی ٹھوس تلوار کو ہم جماعت "I" کی ناممکنات کے زمرہ میں ڈال سکتے ہیں یعنی کہ کوئی ایسی چیز

جو مستقبل بعید میں یا آنے والی اگلی ایک صدی میں ممکن ہو۔ لیکن کسی ستارے کو بلیک ہول سے بننے سے پہلے اس کو غارت گر ستارہ بنا کر اپنی مرضی سے اس سے ہدف کو نشانہ بنانے میں زبردست قسم کی مشکلات موجود ہیں اس لئے سے اسے ہم جماعت "II" کی ناممکنات کے زمرے میں ڈالتے ہیں یعنی کوئی ایسی چیز جو طبیعیات کے معلوم قوانین کی خلاف ورزی نہیں کرتی ہو (جیسا کہ گیما شعاعوں کے انفجار موجود ہیں) لیکن یہ چیز آج سے ہزار ہا سال یا لاکھوں سال کے بعد مستقبل میں ممکن ہو سکتی ہے۔

4۔ دور دراز منتقلی

(Teleportation)

یہ کتنی اچنبھے کی بات ہے کہ ہم نے متناقص باتوں کی سچائی کو پالیا۔ اب ہم آگے بڑھنے کی امید کرسکتے ہیں۔

– نیلز بوہر

میں قوانین طبیعیات کو بدل نہیں سکتا، کپتان!

– اسکوٹی، چیف انجنیئر اسٹار ٹریک

دور دراز منتقلی یا کسی شخص یا شئے کو فی الفور ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرنے کی ٹیکنالوجی ہے جو انسانی تہذیب کا راستہ اور اقوام کی منزل تبدیل کر سکتی ہے۔ یہ ناقابل تردید طور پر جنگی اصولوں کو بدل دے گی: افواج اپنے دستوں کو دشمن کو بے خبر رکھتے ہوئے ان کی صفوں کے پیچھے بھیج سکتی ہیں یا صرف دشمن کی قیادت کو دور دراز منتقل کرکے ان کو قید بھی کر سکتی ہیں۔ دور حاضر کے ذرائع نقل و حمل کار سے لے کر پانی کے جہاز تک اور ہوائی جہاز سے لے کر ریل گاڑی تک، اور بہت ساری صنعتیں جو ان نظاموں کو اپنی خدمات دیتی ہیں سب متروک ہو جائیں گی، ہم ان کو استعمال کرنے کے بجائے اپنے آپ کو دفتر یا کام کرنے کی جگہ پر اور اشیاء کو

مارکیٹوں میں آسانی سے منتقل کر دیں گے۔ چھٹیاں گزرنا تو کوئی مسئلہ ہی نہیں ہو گا کیونکہ ہم اپنے آپ کو اپنی منزل پر بغیر کسی ذریعہ کے استعمال کے منتقل کر لیں گے۔ دور دراز منتقلی ہر چیز کو بدل دے گی۔

سب سے قدیم دور دراز منتقلی مذہبی کتابوں میں ملتی ہے مثلاً بائبل، جہاں روحوں کا خاموشی کے ساتھ افراد کو لے جانا بیان کیا گیا ہے۔ یہ عہد نامہ جدید میں سے لی ہوئی سطریں ہیں جس میں لگتا ہے کہ فلپس کی دور دراز منتقلی غزہ سے اشدُود تک کی گئی تھی۔ "جب وہ پانی میں سے نِکل کر اُوپر آئے تو خداوند کا رُوح فلپس کو اُٹھالے گیا اور خوجہ نے اُسے پھر نہ دیکھا کیونکہ وہ خُوشی کرتا ہُوا اپنی راہ چلا گیا۔ اور فلپس اشدُود میں آنِکلا اور قیصریہ میں پہنچنے تک سب شہروں میں خُوشخبری سُناتا گیا۔ (ایکٹس ۸ : ۳۶ – ۴۰)

دور دراز منتقلی ہر جادوگر کی زنبیل کے کرتبوں اور نظر بندی کا حصّہ ہوتا ہے: مثلاً خرگوش کو ٹوپے سے نکالنا، تاش کے پتوں کو آستیں میں سے نکالنا اور کسی کے کان کے پیچھے سے سکّہ نکالنا وغیرہ۔ دور حاضر کا سب سے جرات مند جادوئی کمال ہاتھی کو حیرت کے مارے تماشائیوں کے سامنے سے غائب کرنا ہے۔ اس کام کے عملی مظاہرہ میں ایک کافی ٹن وزنی بڑے ہاتھی کو ایک پنجرے میں رکھا جاتا ہے۔ اس کے بعد جادوگر کی جادوئی چھڑی کے گھومنے کے ساتھ ہی ہاتھی تماشائیوں کو حیرت و استعجاب میں ڈالتا ہوا غائب ہو جاتا ہے۔ (ظاہر سی بات ہے کہ حقیقت میں ہاتھی کہیں نہیں جاتا۔ یہ کرتب آئینوں کے ذریعہ دکھایا جاتا ہے۔ لمبے پتلے عمودی آئینوں کی پٹیاں پنجرے کے ہر طرف رکھی ہوتی ہیں۔ دروازے کی طرح یہ عمودی پٹیاں مڑتی بھی ہیں۔ جادوئی کرتب کے شروع میں جب یہ عمودی پٹیاں پنجرے کے اطراف میں اس کے پیچھے رکھ دی جاتی ہیں جس کے نتیجے میں آئینہ نظر نہیں آتا اور ہاتھی دکھائی دیتا ہے، مگر جب آئینوں کو ۴۵ ڈگری زاویے پر تماشائیوں کے سامنے سے موڑا جاتا ہے تو ہاتھی غائب ہو جاتا ہے اور تماشائی پنجرے کے ایک طرف کی منعکس شدہ تصویر دیکھتے ہیں۔

دور دراز منتقلی اور سائنس فکشن

سب سے پہلی دور دراز منتقلی جو سائنس فکشن میں ملتی ہے وہ" ایڈورڈ پیج مچل" (Edward Page Mitchell) کی کہانی "بغیر جسم کے آدمی " (The Man Without the Body) میں موجود ہے جو ۱۸۷۷ء میں چھپی تھی۔ اس کہانی میں سائنس دان ایک بلی کے جسم کے ایٹموں کو علیحدہ کر کے اس کو ٹیلی گراف وائر کے ذریعہ دور منتقل کرتے ہیں۔ بد قسمتی سے جب سائنس دان اپنے آپ کو بغیر ذریعے کے منتقل کرنے کی کوشش کر رہا ہوتا ہے تو عین اس وقت بیٹری ختم ہو جاتی ہے۔ صرف اس کا سر ہی کامیابی کے ساتھ منتقل ہو پاتا ہے۔

"سر آرتھر کونان ڈوئیل" (Sir Arthur Conan Doyle) ،جو اپنے شرلاک ہومز کے ناولوں کی وجہ سے جانے جاتے ہیں، ان کو دور دراز منتقلی کے تصوّر نے بہت لبھالیا تھا۔ برسوں تک جاسوسی ناول اور مختصر کہانیاں لکھ کر وہ شرلاک ہومز سلسلے سے اکتا گئے اور آخر کار اپنے اس سراغ رساں کو پروفیسر "موریارٹی" (Moriarty) کے ساتھ آبشار سے نیچے گرا کر موت سے ہمکنار کرا دیا۔ مگر عوام کے شدید اسرار نے ڈوئیل کو شرلاک ہومز کو دوبارہ زندہ کرنے پر مجبور کر دیا۔ شرلاک ہومز کو مارنے میں ناکامی سے دلبرداشتہ ہو کر ڈوئیل نے ایک نیا سلسلہ شروع کیا، جس میں پروفیسر "چیلنجر" (Challenger) شرلاک ہومز کے ہم رتبہ تھے۔ دونوں حاضر جواب اور گتھیوں کو سلجھانے کے ماہر تھے۔ جہاں مسٹر ہومز پیچیدہ معموں کو حل کرنے کے لئے ٹھنڈے اور منطقی استنباط سے کام لیتے تھے، وہیں پروفیسر چیلنجر شیطانیت کی تاریک اور مافوق الفطرت دنیا کی مدد لیتے ہیں اور اس میں دور دراز منتقلی بھی شامل تھی۔

۱۹۲۷ء میں ایک ناول "انتشاری مشین" (The Disintegration Machine) میں پروفیسر کا ٹکراؤ ایک ایسے بھلے مانس آدمی سے ہوا جو ایک ایسی مشین کا موجد تھا جو کسی بھی شخص کو علیحدہ کر کے دور درز منتقل کرنے کے بعد دوبارہ سے جوڑ دیتی تھی۔ لیکن اس وقت پروفیسر چیلنجر کے پیروں تلے زمین نکل گئی جب اس کے خالق نے شیخی بگھارتے ہوئے اسے بتایا کہ اگر مشین کسی غلط ہاتھ میں چلی جائے تو پورے کے پورے لاکھوں افراد کے شہر کو صرف ایک بٹن کے دبانے سے ختم کر دے گی۔ پروفیسر چیلنجر نے اس مشین کا استعمال کرتے ہوئے اس کے موجد کو علیحدہ کیا اور اس کو دوبارہ جوڑے بغیر ہی تجربہ گاہ سے باہر نکل آیا۔

زیادہ عرصہ نہیں گزرا جب ہالی ووڈ نے دور دراز منتقلی کو دریافت کیا۔ ۱۹۵۸ء میں فلم "مکھی" (The Fly) میں اس بات کا تجزیہ کیا گیا کہ اگر دور دراز منتقلی خطرناک طور پر غلط راہ پر گامزن ہو جائے تو اس کا انجام کیا ہو سکتا ہے۔ فلم میں جب ایک سائنس دان کامیابی کے ساتھ اپنے آپ کو کمرے میں منتقل کرتا ہے تو اس کے جسم کے ایٹم ایک مکھی کے ایٹم سے مل جاتے ہیں جو حادثاتی طور پر دور دراز منتقلی کے خانے میں داخل ہوئی تھی، اس طرح وہ سائنس دان مضحکہ خیز تقلیبی عفریت میں تبدیل ہو جاتا ہے جو آدھا انسان اور آدھی مکھی ہوتا ہے۔ (اس فلم کا ایک ریمیک جس میں "جیف گولڈ بلم" (Jeff Goldblum) نے مرکزی کردار ادا کیا تھا وہ ۱۹۸۶ء میں ریلیز ہوئی تھی۔)

دور دراز منتقلی کی مقبولیت پہلی دفعہ عمومی ثقافت میں اسٹار ٹریک سلسلہ کے ساتھ نمایاں ہونا شروع ہوئی۔ "جین روڈن بیری" (Gene Roddenberry)، جو اسٹار ٹریک کے خالق ہیں، انہوں نے دور دراز منتقلی اس ڈرامائی سلسلے میں اس لئے متعارف کرائی کیونکہ پیراماؤنٹ اسٹوڈیو کا بجٹ مہنگے خصوصی اثر پیدا کرنے کی اجازت نہیں دیتا تھا۔ جس میں دور دراز کے سیاروں پر سے اڑتے اور اترتے ہوئے خلائی جہازوں کی نقل کی جاتی۔ یہ ایک نسبتاً سستا نسخہ تھا کہ انٹرپرائز کے عملے کو ان کی منزل تک روانہ کر دیا جائے۔

وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ سائنس دانوں نے دور دراز منتقلی کے ممکن ہونے پر کئی قسم کا اعتراضات داغ دیئے۔ کسی شے کو دور دراز منتقل کرنے کے لئے سب سے پہلے تو کسی بھی جاندار کے جسم میں موجود ایٹموں کی بالکل صحیح جگہ معلوم ہونی چاہئے۔ شاید یہ بات ہائیزن برگ کے "اصول عدم یقین" (Uncertainty Principle) کی خلاف ورزی ہو گی (اس اصول کے مطابق کسی بھی الیکٹران کی صحیح جگہ اور بالکل ٹھیک سمتی رفتار کو بیک وقت معلوم نہیں کیا جا سکتا۔) "اسٹار ٹریک" کو پیش کرنے والے نے ناقدین کے آگے گھٹنے ٹیکتے ہوئے "ہائیزن برگ کا آلہ تثویب" ترسیلی کمرے میں متعارف کروایا، اور کمرے میں ایک ترکیب طراز آلے کا اضافہ کر دیا جو کوانٹم طبیعیات کے قوانین کا ازالہ کر دیتا تھا۔ مگر ایسا لگتا ہے کہ ہائیزن برگ کے آلہ تثویب کی ضرورت قبل از وقت تھی۔ اس وقت کے سائنس دان اور ناقدین شاید غلط تھے۔

دور دراز منتقلی اور کوانٹم نظریہ

نیوٹن کے مفروضے کے مطابق، دور دراز منتقلی واضح طور پر ناممکن ہے۔ نیوٹن کے قوانین اس بات پر تکیہ کرتے ہیں کہ مادّہ چھوٹی ساخت کی گیندوں سے بنا ہے، کوئی چیز اس وقت تک حرکت نہیں کرتی جب تک اس کو دھکا نہ دیا جائے۔ چیزیں اچانک غائب ہو کر کہیں اور نمودار نہیں ہوتیں۔

مگر کوانٹم نظریئے میں بعینہ ذرّات ایسا ہی کرتے ہیں۔ نیوٹن کے قوانین جو ڈھائی سو برس سے حکمرانی کر رہے تھے ان کا تختہ ۱۹۲۵ء میں اس وقت الٹ دیا گیا جب ورنر ہائیزن برگ، ایرون شروڈنگر اور ان کے ساتھیوں نے کوانٹم کے نظریئے کو پایا تکمیل تک پہنچایا۔ جب ایٹموں کے عجیب خصائص کا تجزیہ کیا گیا، تو اس وقت طبیعیات دانوں نے دریافت کیا کہ الیکٹران موجوں کی طرح برتاؤ کر رہے ہیں اور وہ ایٹم کے اندر بے ربط نظر آنے والی حرکتوں میں رہتے ہوئے کوانٹم کی چھلانگیں لگا سکتے ہیں۔

کوانٹم کی موجوں کے ساتھ سب سے زیادہ قریبی تعلق ویانوی طبیعیات داں ایرون شروڈنگر کا تھا جس نے وہ شہرۂ آفاق مساوات لکھی تھی جو اس کے نام سے منسوب ہے۔ یہ مساوات کیمیاء اور طبیعیات کی دنیا میں سب سے زیادہ اہم سمجھی جاتی ہے۔ سند فضلیت دینے والے تعلیمی اداروں نے پورے کے پورے کورس اس مشہور زمانہ مساوات کو حل کرنے کے لئے مختص کئے ہوئے ہیں، طبیعیات کی لائبریریاں ان کتابوں سے بھری ہوئی ہیں جو اس سے حاصل کردہ نتائج کا جائزہ پیش کرتی ہیں۔ اصولی طور پر کیمیاء کے پورا علم کم ہو کر اس مساوات کے حل جتنا ہو سکتا ہے۔

۱۹۰۵ء میں آئن سٹائن نے اس بات کا مظاہرہ کیا کہ روشنی کی موجیں ذرّات جیسے خصائص کی حامل بھی ہو سکتی ہیں یعنی ان کو توانائی کے بنڈلوں میں بھی بیان کیا جا سکتا ہے جن کو فوٹون کہتے ہیں۔ ۱۹۲۰ء میں شروڈنگر پر یہ بات آشکار ہو گئی تھی کہ اس کے برخلاف ہونا بھی ممکن ہے یعنی کہ الیکٹران جیسے ذرّات بھی موج جیسا برتاؤ بھی کر سکتے ہیں۔ یہ خیال سب سے پہلے ایک فرانسیسی طبیعیات داں "لوئس ڈی بروگلئی" (Louis de

Broglie) نے پیش کیا۔ اپنے اندازہ پر اس نے نوبل انعام جیتا۔ (اس بات کو ہم اپنے سند فضیلت حاصل کرنے والے طلبہ پر جامعہ میں واضح کرتے ہیں۔ ہم الیکٹران کو "منفیری شعاعی نلکی " (Cathode Ray Tube) میں ڈالتے ہیں، یہ نلکی عام طور سے ٹیلی ویژن میں پائی جاتی ہے۔ جب الیکٹران ایک ننھے سے سوراخ سے گزرتے ہیں، تو اس جگہ جہاں الیکٹران ٹیلی ویژن کی اسکرین پر ٹکراتے ہیں وہاں پر چھوٹے نقطے دکھائی دینے چاہیں لیکن اس کے بر خلاف ہمیں مر تکز موجی حلقے دیکھنے کو ملتے ہیں۔ مر تکز موجی حلقے اس وقت دیکھے جاتے ہیں جب ذرّات کے بجائے موج اس سوراخ میں سے گزرتی ہے۔)

ایک دن شر وڈنگر اس پر تجسس غیر معمولی بات پر لیکچر دے رہا تھا تو اس کے رفیق طبیعیات دان، "پیٹر ڈبی" (Peter Debye) نے اس کو للکارتے ہوئے پوچھا: اگر الیکٹران موج کی صورت میں بیان کیے جاسکتے ہیں تو ان کی مساوات کیا ہے؟

جب سے نیوٹن نے "علم الاحصاء" (Calculus) کو ایجاد کیا تھا، طبیعت داں موجوں کو " تفرقی مساوات " (Differential Equations) میں بیان کرنے کے قابل ہو گئے تھے۔ لہٰذا شر وڈنگر نے ڈیبی کے سوال کو ایک چیلنج کی طرح لیا۔ اس چیلنج میں اسے سرخ رو ہونے کے لئے الیکٹران کی موجوں کو تفرقی مساوات میں بیان کرنا تھا۔ اس مہینے جب شر وڈنگر چھٹیوں پر گیا تو واپسی پر اس کے ساتھ وہ شہرہ آفاق مساوات موجود تھی۔ لہٰذا اس سے پہلے جیسے میکسویل نے فیراڈے کی قوّت میدان کو لے کر اس سے روشنی کی مساوات اخذ کی تھی، بعینہ ایسے ہی شر وڈنگر نے ڈی بروگلئی کی "مادّے کی موجوں" کو لے کر "شر وڈنگر مساوات برائے الیکٹران" بنالی۔

(دنیائے سائنس کے مورخوں نے اس بات کو جاننے کی تھوڑی سعی کی ہے کہ اس وقت شر وڈنگر کیا کر رہا تھا جب اس نے اپنی یہ مساوات دریافت کی تھی، جس نے ہمیشہ کے لئے جدید طبیعیات اور کیمیاء کی دنیا کو بدل کر رکھ دیا تھا۔ بظاہر طور پر شر وڈنگر ایک آزاد منش آدمی تھا اور ان چھٹیوں کے دوران اس کے ساتھ اس کی محبوبہ اور بیوی بھی موجود تھے۔ بلکہ وہ تو ایک ڈائری بھی لکھتا تھا جس میں اس نے اپنی تمام محبوباؤں کی تفصیلات درج کی ہوئی تھیں، ہر تفصیل کے ساتھ ایک رمز بھی لکھتا تھا جو ہر الگ ملاقات کے لئے مختلف ہوتا تھا۔ مورخین کو

یقین ہے کہ جب اس نے یہ مساوات دریافت کی تھی تو وہ "الپس" (Alps) میں واقع "قصر ہرویگ" (Villa Herwig) میں اپنی معشوقہ کے ساتھ اختتام ہفتہ والے دن موجود تھا۔)

جب شروڈنگر نے اپنی مساوات سے ہائیڈروجن کے ایٹم کو حل کرنے کی شروعات کی تو اس نے خلاف توقع ہائیڈروجن کی توانائی کے ہو بہو وہ ہی مدارج پائے جو انتہائی احتیاط کے ساتھ پرانے طبیعیات دانوں نے فہرست کی صورت میں منظم کئے ہوئے تھے۔ تب اس کو احساس ہوا کہ نیلز بوہر کے ایٹم کی پرانی تصویر اصل میں غلط تھی جو الیکٹرانوں کو مرکزے کے گرد بھوں بھوں کرتی دکھاتی ہے (یہ تصویر آج بھی کتابوں اور جدید سائنس کو بیان کرنے کی کوشش میں دیئے جانے والے اشتہاروں میں دکھائی جاتی ہے۔) ۔ ان مداروں کو ان موجوں سے بدلا جانے چاہئے تھا جو مرکزے کے گرد موجود ہیں۔

شروڈنگر کے کام نے طبیعیاتی دنیا میں ایک بھونچال مچا دیا۔ یکدم سے طبیعیات دان ایٹم کے اندر جھانکنے کے قابل ہو گئے تھے۔ اب وہ ایٹم کے الیکٹرانی خول بنانے والی موجوں کی تفصیل سے جانچ پڑتال کر سکتے تھے۔ اب وہ مدار میں موجود توانائی کے مدارج کی بالکل درست پیش گوئی کر سکتے تھے جو نگینے کی طرح فٹ تھیں۔

مگر آج بھی پریشان کن سوال اپنی جگہ پر موجود ہے جو طبیعیات دانوں کی نیندیں حرام کیے ہوئے ہے۔ اگر الیکٹران کو موج کے ذریعہ بیان کیا جا سکتا ہے تو پھر وہ موج کیا ہے؟ اس کا جواب ایک طبیعیات دان "میکس بورن" (Max Born) نے دیا جس نے کہا کہ یہ موجیں اصل میں امکانی موجیں ہیں۔ یہ موجیں کسی بھی جگہ اور کسی بھی وقت صرف الیکٹران کے موجود ہونے کے اتفاق کو بیان کرتی ہیں۔ باالفاظ دیگرے، الیکٹران ذرّے ہیں، مگر اس ذرّے کو پانے کا امکان شروڈنگر کی موج نے دیا ہے۔ جتنی بڑی موج ہو گی اتنا ہی زیادہ امکان ذرّے کو اس نقطے پر تلاش کرنے کا ہو گا۔

درست طور پر ہو بہو پیش گوئی کرنے والی طبیعیات جو ستاروں، سیارچوں سے لے کر توپ کے گولے کی تفصیلی خط پرواز کو بیان کرتی تھی۔ اچانک ہی اس پیش رفت کے ساتھ ہی بدل گئی تھی۔ یکدم سے احتمال اور امکان سیدھے اس کے قلب میں متعارف ہو گئے تھے۔

یہ غیر یقینی قطعی طور پر ہائیزن برگ کے "اصول عدم یقین" کو پیش کرنے کے ساتھ ہی تدوین ہو گئی تھی، اس مفروضے میں الیکٹران کی سمتی رفتار اور اس کے مقام کو بیک وقت نہیں جانا جاسکتا تھا۔ کوانٹم کے پیمانے پر عقل عامہ پر کام کرنے والے قوانین کی خلاف ورزی ہوتی ہے۔: الیکٹران غائب ہو کر کہیں پر بھی ظاہر ہو سکتے ہیں اور الیکٹران بیک وقت کئی جگہ بھی موجود ہو سکتے ہیں۔

(آئن سٹائن جس کو کوانٹم نظریئے کا باپ کہتے ہیں وہ بنیادی طبیعیات میں امکان اور احتمال کو متعارف کروانے سے انتہائی خائف تھا۔ اس نے ۱۹۰۵ء میں شروڈنگر کا ساتھ دے کر اس انقلاب کو شروع کرنے میں مدد کی تھی جس میں ہمیں موجی مساوات حاصل ہوئیں۔ آئن سٹائن نے لکھا "کوانٹم میکانیات کی میں بہت زیادہ عزت کرتا ہوں، مگر دل کی آواز کہہ رہی ہے کہ یہ سچا جیکب نہیں ہے۔ نظریہ کافی جاندار ہے، مگر بمشکل ہمیں بوڑھے آدمی کے راز کے قریب لے جاتا ہے۔ کم از کم میں اس بات سے مطمئن ہوں کہ وہ [خدا] پانسے نہیں پھینکتا۔")

ہائیزن برگ کا نظریہ انقلابی اور متنازعہ دونوں ہی تھا لیکن وہ کام کرتا تھا۔ اس کی بدولت طبیعیات ایک ہی ہلے میں کئی الجھا دینے والے مظاہر کو بیان کر سکتی ہے، جس میں کیمیائی قوانین بھی شامل ہیں۔ میں اپنے پی ایچ ڈی کرنے والے طلبہ کو اکثر کوانٹم نظریئے کے انوکھے پن سے متاثر کرنے کے لئے سوال کرتا ہوں کہ ذرا حساب لگا کر بتائیں کہ ان کے جسم میں موجود تمام ایٹموں کا اچانک حل ہو کر اینٹوں سے بنی دیوار کے دوسری جانب ظاہر ہونے کا کیا امکان ہے۔ ایسی کوئی بھی دور دراز منتقلی نیوٹن کی طبیعیات میں ناممکنات میں سے ہے لیکن کوانٹم میکانیات اس مظاہر کی اجازت دیتی ہے۔ اس سوال کا جواب یہ ہے کہ ایسے کسی بھی مظاہر کے وقوع پذیر ہونے کے لئے کائنات کی عمر سے بھی زیادہ انتظار کرنا پڑے گا۔ (اگر آپ اپنے جسم کی شروڈنگر موج کو کمپیوٹر گراف کے ذریعہ بنائیں تو اس موج کی تمام خصوصیات آپ کے جسم سے مشابہ ہوں گی سوائے اس کے کہ گراف تھوڑا سا دھندلا ہو گا اور آپ کے جسم کی کچھ موجیں ہر اطراف میں پھوار کی شکل میں نکل رہی ہوں گی۔ اصل میں تو آپ کے جسم کی کچھ موجیں تو دور دراز کے ستاروں تک جا پہنچ رہی ہوں گی۔ لہٰذا اس بات کا بہت ہی کم احتمال ہے کہ ایک دن جب آپ نیند سے بیدار ہو کر اٹھیں تو خود کو کسی دور دراز کے سیارے پر پائیں۔)

کیمیاء کی بنیاد یہ حقیقت ہے کہ الیکٹران ایک ہی وقت میں کئی جگہوں پر ہو سکتے ہیں۔ ہم جانتے ہیں کہ الیکٹران مرکزے کے گرد دائرے میں ہوتے ہیں، جیسا کہ ایک صغاری نظام شمسی۔ مگر ایٹم اور نظام شمسی میں زمین آسمان کا فرق ہے، اگر دو نظام شمسی خلاء میں ٹکرا جائیں، تو نظام ہائے شمسی ٹکڑے ٹکڑے ہو جائے گا اور سیارے خلائے بسیط میں دھکیل دیئے جائیں گے۔ اس کے بر خلاف جب ایٹم ایک دوسرے سے ٹکراتے ہیں تو وہ اکثر الیکٹران کو آپس میں بانٹ کر پائیدار سالمات بناتے ہیں۔ کالج کی کیمیاء کی جماعت میں اکثر اساتذہ اس بات کو چپکے ہوئے الیکٹران سے بیان کرتے ہیں جو ایک فٹ بال سے مشابہ ہوتا ہے جس میں دو ایٹم آپس میں جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ لیکن کیمیاء کے اساتذہ جس بات کا ذکر گول کر جاتے ہیں وہ یہ ہے کہ الیکٹران دو ایٹموں کے درمیان چپکے ہوئے نہیں ہوتے۔ یہ فٹ بال اصل میں اس امکان کو ظاہر کرتی ہے کہ الیکٹران کئی جگہ پر ایک ساتھ اس فٹ بال میں موجود ہو سکتے ہیں۔ دوسرے الفاظ میں وہ تمام کیمیاء جو ہمارے جسم کے اندر موجود سالموں کو بیان کرتی ہے اس کی بنیاد اس پر منحصر ہے کہ الیکٹران بیک وقت میں کہیں بھی کسی بھی جگہ پر موجود ہو سکتے ہیں اور یہ ان الیکٹران کی دو ایٹموں کے درمیان شراکت داری ہی ہے جس نے ہمارے جسم کے سالموں کو جوڑ کر رکھا ہوا ہے۔ کوانٹم نظریئے کے بغیر ہمارے جسم کے ایٹم اور سالمات فی الفور تحلیل ہو جائیں گے۔

کوانٹم نظریئے کی اس مخصوص لیکن انتہائی عمیق خصوصیت (یعنی کہ سب سے زیادہ عجیب و غریب چیز وقوع پذیر ہونے کا امکان محدود ہے) کا استحصال "ڈگلس ایڈم" (Douglas Adams) نے اپنی مزاحیہ ناول "دی ہیچ ہکرس گائیڈ ٹو دی گیلیکسی" (The Hitchhiker's Guide to the Galaxy) میں کیا۔ اس کو ایک کہکشاں میں تیزی سے گزرنا تھا لہٰذا اس نے ایک لا محدود بعید از قیاس ڈرائیو کو ایجاد کیا "ایک زبردست حیران کن تھکا دینے والی غلیظ اضافی خلاء کو استعمال کئے بغیر لمحوں میں بین النجم فاصلے طے کرنے کا بالکل نیا طریقہ۔" اس کی بنائی ہوئی مشین آپ کو اس قابل کر دیتی تھی کہ آپ اپنی مرضی سے کوانٹم واقعات کو تبدیل کر دیں اس طرح سے بہت زیادہ ناقابل اعتبار واقعات بھی عام واقعات بن جاتے تھے۔ لہٰذا اگر آپ قریبی نظام ہائے شمسی کی طرف جانا چاہتے ہیں تو آپ صرف امکان کو تبدیل کریں اور بتائیں کہ آپ کس ستارے پر جانا چاہتے ہیں اور یہ لیں!!! آپ فی الفور وہاں پر منتقل کر دیئے گئے ہیں۔

حقیقت میں ایٹم کے اندر کوانٹم کی چھلانگیں بہت زیادہ عام ہیں لیکن ان کو بڑے اجسام مثلاً انسانوں پر آسانی سے لاگو نہیں کیا جاسکتا جن میں کھرب ہا کھرب ایٹم موجود ہوتے ہیں۔ اگر ہمارے جسم میں موجود ایٹم ناچتے اور چھلانگیں مارتے ہوئے اپنے مرکزے کے گرد حیرت انگیز سفر میں مصروف بھی رہیں تو کافی دوسرے ایٹم ایسے موجود ہوں گے جو ان کے اس اثر کو زائل کر دیں گے۔ یعنی ہم ایسا کہنے میں بالکل بجا ہیں کہ بڑے پیمانے پر چیزیں ٹھوس اور پائیدار اسی لئے نظر آتی ہیں کہ دوسرے ایٹم ان کوانٹم چھلانگوں کا اثر زائل کر دیتے ہیں۔

لہٰذا دور دراز منتقلی کی ایٹمی پیمانے پر تو اجازت ہے لیکن بڑے پیمانے پر اس عجیب و غریب اثر کے وقوع پذیر ہونے اور اس کا مشاہدہ کرنے کے لئے کائنات کی عمر سے بھی زیادہ کا عرصہ درکار ہو گا۔ مگر کیا کوئی کوانٹم قوانین کا استعمال کرتے ہوئے ایسی مشین بنا لے جس کے ذریعہ کسی بھی شئے کو اپنی مرضی سے دور منتقل کیا جاسکتا ہو جیسا کہ سائنس فکشن میں دکھایا جاتا ہے؟ حیرت انگیز طور پر اس کا جواب مثبت ہے۔

ای پی آر کا تجربہ

کوانٹم دور دراز منتقلی کی کنجی اس مقالے میں موجود ہے جو ۱۹۳۵ء میں البرٹ آئن سٹائن اور اس کے ساتھیوں جس میں "بورس پوڈول اسکائی" (Boris Podolsky) اور "ناتھن روزن" (Nathan Rosen) شامل تھے پیش کیا۔ جس کا نام ای پی آر تجربہ تھا (اس کا نام تینوں مصنفین کے شروع کے ناموں کے حروف تہجی کو لے کر بنایا یعنی Einstein Podolsky Rosen) اس مقالے کا مقصد ہمیشہ کے لئے طبیعیات میں سے امکانات کا خاتمہ کرنا تھا۔ کوانٹم نظریئے کی ناقابل تردید تجرباتی کامیابی پر ماتم کرتے ہوئے آئن سٹائن لکھتا ہے "کوانٹم کا نظریئے جتنا زیادہ کامیاب ہو گا اتنا زیادہ ہی مضحکہ خیز لگے گا۔"

اگر دو الیکٹران شروع میں ہم آہنگی کے ساتھ تھر تھرائیں (وہ حالت جو "اتصال"[[Coherence کہلاتی ہے) تو وہ موج جیسی "ہم وقت کاری" (Synchronization) کی حالت میں اس وقت بھی رہیں گے جب ان

کے درمیان ایک طویل فاصلہ جدائی ڈال دے۔ اگرچہ وہ دو الیکٹران ایک دوسرے سے دور کچھ نوری سال کے فاصلے پر موجود ہیں لیکن اس وقت بھی ایک غیر مرئی شروڈنگر موج ان دونوں کو "حبل سری" (Umbilical Cord) کی طرح سے جوڑے ہوئے ہوگی۔ اگر کسی ایک الیکٹران میں کچھ تبدیلی ہوگی تو اس کی کچھ اطلاع فوراً ہی دوسرے الیکٹران کو ہو جائے گی۔ یہ "کوانٹم کا الجھاؤ" (Quantum Entanglement) کہلاتا ہے، اس تصوّر میں وہ ذرّات جو ایک دوسرے کے ساتھ اتصال میں رہ کر تھرتھراتے ان میں کسی قسم کا گہرا رابطہ ہوتا ہے جو ان کو آپس میں جوڑے رکھتا ہے۔

اس کو سمجھنے کے لئے چلیں ان دو اتصالی الیکٹران سے شروع کرتے ہیں جو ہم آہنگی کے ساتھ جھول رہے ہیں۔ دوسرے مرحلے میں ان کو مخالف سمتوں میں بھگا دیتے ہیں۔ ہر الیکٹران ایک گھومتے ہوئے لٹو کی طرح ہے۔ ہر الیکٹران کا گھماؤ اوپر یا نیچے کی جانب کیا جا سکتا ہے۔ فرض کریں کہ اس نظام کا مکمل گھماؤ صفر ہے لہٰذا اگر ایک الیکٹران کا گھماؤ اوپر کی جانب ہوگا تو آپ کو معلوم ہوگا کہ دوسرے الیکٹران کا گھماؤ نیچے کی جانب ہونا چاہئے۔ کوانٹم نظریئے کے مطابق اس گھماؤ کو ناپنے سے پہلے، وہ الیکٹران نہ تو اوپر کی طرف گھوم رہا ہوگا نہ ہی نیچے کی طرف بلکہ وہ ایک ایسی حالت میں ہوگا جس میں وہ اوپر نیچے دونوں اطراف میں بیک وقت گھوم رہا ہوگا۔ (ایک دفعہ اگر آپ نے اس کا مشاہدہ کر لیا، موجی فعل منہدم ہو جائے گا اور ذرّہ ایک معین حالت میں آ جائے گا۔)

اگلا مرحلہ الیکٹران کے گھماؤ کو ناپنے کا ہے۔ فرض کریں کہ ایک الیکٹران اوپر کی طرف گھوم رہا ہے تو فوری طور پر آپ کو دوسرے الیکٹران کا معلوم ہو جائے گا کہ وہ نیچے کی جانب گھوم رہا ہوگا۔ اب اگر ان الیکٹرانوں کو آپس میں کئی نوری برس دور پر کر دیا جائے تو آپ اس دور والے الیکٹران کے گھماؤ کو پہلے والے الیکٹران کے گھماؤ کو ناپنے کے ساتھ ہی معلوم کر سکتے ہیں۔ در حقیقت آپ کو یہ بات روشنی کی رفتار سے بھی تیزی سے معلوم ہو جائے گی۔ کیونکہ یہ دونوں الیکٹران اتصالی ہیں یعنی ان کا موجی فعل ایک ہم آہنگی کے ساتھ تھرتھرا رہا ہے، ان کا موجی فعل ایک غیر مرئی دھاگے یا حبل سری کے ساتھ جڑا ہوا ہے۔ ایک پر جو گزرے گی دوسرے پر اس کا اثر خودکار طریقے سے ہوگا۔ (اس کا مطلب ایک طرح سے یہ بھی ہوا کہ ہم پر جو گزرتی ہے یہ بات خود بخود فی الفور کائنات کے دور دراز مقام پر بھی اثر انداز ہوتی ہوگی کیونکہ شاید ہمارا موجی فعل وقت کی شروعات سے

حالت اتصال میں ہے۔ ایک طرح سے اتصال کا ایک جال کائنات میں پھیلا ہوا ہے جو کائنات کے دور دراز کے مقامات کو ایک دوسرے سے جوڑتا ہے جس میں ہم بھی شامل ہیں۔) آئن سٹائن اس کا مذاق "دور دراز میں پراسرار عمل" (Spooky-action-at-distance) کہہ کر اڑاتا تھا اور یہ ہی وہ مظہر تھا جس نے آئن سٹائن کو مجبور کیا کہ وہ اس نظریئے کو غلط سمجھے۔ کیونکہ کوئی بھی چیز روشنی کی رفتار سے زیادہ تیز سفر نہیں کر سکتی۔

آئن سٹائن کے ای پی آر تجربے کا مقصد کوانٹم نظریئے کو ہمیشہ صفحہ ہستی سے مٹانا تھا۔ لیکن ۱۹۸۰ء میں "ایلن اسپیکٹ" (Alan Aspect) اور ان کو رفقائے کاروں نے فرانس میں اس تجربے کو دوسراغ رساں آلات کے ذریعہ کیا جو ایک دوسرے سے تیرا میٹر کے فاصلے پر رکھے ہوئے تھے۔ اس میں انہوں نے کیلشیم کے ایٹموں سے خارج ہونے والے فوٹون کے گھماؤ کو ناپا۔ اس تجربے کا نتیجہ ہو بہو کوانٹم نظریئے سے ہم آہنگ نظر آیا۔ ایسے نظر آنے لگا جیسے خدا کائنات سے پانسوں سے کھیل رہا ہو۔

کیا اطلاعات واقعی روشنی کی رفتار سے تیز سفر کر سکتی ہیں؟ کیا آئن سٹائن روشنی کے رفتار کے بارے میں غلط تھا جس میں وہ اس رفتار کو کائنات میں موجود کسی بھی چیز کی رفتار سے تیز سمجھتا تھا؟ ایسا نہیں ہے۔ اطلاعات سریع از نور رفتار سے تیز سفر کر سکتی ہیں لیکن یہ اطلاعات بے ربط اور ناقابل استعمال ہوں گی۔ ہم کوئی معنی خیز اطلاع یا مورس کا ضابطہ (فصلوں یا ان کے مماثل آوازوں یا اشاروں کا نظام جو اشاراتی پیغام رسانی میں استعمال ہوتا ہے) اس ای پی آر تجربے کے ذریعہ نہیں بھیج سکتے چاہے وہ اطلاع روشنی کی رفتار سے تیز ہی کیوں نا ہو۔

یہ اطلاع کہ کائنات کے دوسری جانب موجود الیکٹران کا گھماؤ نچلی طرف ہے، ہمارے لئے بیکار ہو گی۔ ہم اس کے ذریعہ آج کے بازار حصص کی قیمتیں نہیں بھیج سکتے۔ اس بات کو ہم ایک مثال سے سمجھتے ہیں، فرض کریں کہ ایک دوست ہمیشہ ایک لال اور ایک سبز جرابیں کبھی ایک پیر میں تو کبھی دوسرے پیر میں پہنتا ہے۔ فرض کریں کہ آپ اس کا ایک پیر دیکھتے ہیں جس میں اس نے سرخ جراب پہن رکھی ہے اس کے ساتھ ہی آپ کو روشنی کی رفتار سے بھی تیزی سے معلوم ہو جائے گا کہ دوسرا موزہ ہرا ہے۔ اطلاع نے اصل میں روشنی کی رفتار سے تیز

سفر کیا ہے لیکن یہ اطلاع بیکار ہے۔ کوئی بھی ایسی اطلاع جو بے ترتیب ہو اس کو اس طریقے سے نہیں بھیجا جا سکتا۔

کافی برسوں تک ای پی آر کے تجربے کی کامیابی کا ڈھول کوانٹم نظریئے کے مخالفین کے سامنے پیٹا جاتا رہا ہے۔ لیکن یہ ایک ایسی کامیابی ہے جس کا کوئی عملی کام نہیں ہے۔ سر دست تو ایسا ہی ہے۔

کوانٹم دور دراز منتقلی

۱۹۹۳ء سے بہت کچھ اس وقت بدل گیا جب آئی بی ایم کے سائنس دانوں نے "چارلس بینیت " (Charles Bennett) کی سرکردگی میں اس بات کو ثابت کیا کہ کم از کم جوہری پیمانے پر ای پی آر تجربے کو دہراتے ہوئے جسمانی طور پر اشیاء کو دور دراز طور پر منتقل کرنا ممکن ہے۔ (اس بات کو زیادہ درست طور پر ایسا کہا جا سکتا ہے کہ انہوں نے اس بات کو ثابت کر دیا کہ تمام اطلاعات جو ذرّہ میں موجود ہیں ان کو دور دراز منتقل کیا جا سکتا ہے۔) تب سے طبیعیات دان فوٹون کو بلکہ سیزیم کے پورے ایٹموں کو دور دراز منتقل کرنے میں کامیاب ہو گئے ہیں۔ ہو سکتا ہے کہ اگلے چند عشروں میں سائنس دان پہلا ڈی این اے کا سالمہ اور جرثومے کو دور دراز منتقل کرنے کے قابل ہو جائیں۔

کوانٹم دور دراز منتقلی ای پی آر تجربے کی کچھ عجیب و غریب خواص سے استفادہ اٹھاتی ہے۔ اس دور دراز منتقلی کا تجربہ طبیعیات دان دو ایٹموں سے شروع کرتے ہیں جن کو ہم الف اور ج کہہ سکتے ہیں۔ فرض کریں کہ ہم اطلاع کو الف سے لے کر ج تک منتقل کرنا چاہتے ہیں۔ اس کے لئے ہمیں ایک تیسرے ایٹم ب سے شروع کرنا ہو گا۔ اس ب ایٹم کو ج ایٹم کے ساتھ ہم آہنگ ہونا ہو گا تا کہ ب اور ج دونوں مربوط ہو جائیں۔ اب ایٹم الف ب کے ساتھ اپنا رابطہ قائم کرتا ہے۔ الف، ب کا معائنہ کرتا ہے تا کہ الف میں موجود اطلاع ب میں منتقل ہو جائے۔ اس عمل میں الف اور ب ہم آہنگ ہو جاتے ہیں۔ لیکن کیونکہ شروع میں ب اور ج ہم آہنگ تھے اس

لئے الف میں موجود اطلاع اب ج میں موجود ایٹم میں منتقل ہو جاتی ہے۔ مختصراً طور پر ایٹم الف ایٹم ج میں منتقل ہو جاتا ہے یعنی کہ الف میں موجود اطلاع اب ج میں موجود اطلاع کے برابر ہو گئی ہے۔

یہ بات غور طلب ہے کہ ایٹم الف میں موجود اطلاع ختم ہو گئی (لہٰذا منتقلی کے بعد ہمارے پاس اطلاع کی دو نقول موجود نہیں ہوں گی)۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ جو بھی دور دراز منتقل ہو گا اس کو اس عمل میں ختم ہونا ہو گا۔ لیکن اس کے جسم میں موجود اطلاعات کہیں دوسری جگہ پر ظاہر ہو جائیں گی۔ یہ بات بھی توجہ طلب ہے ایٹم الف اپنی جگہ بدل کر ایٹم ج کی طرف نہیں چلا جائے گا۔ یہ تو ایٹم الف میں موجود اطلاع ہو گی (مثلاً اس کا گھماؤ اور تقطیب[Polarization]) جو ج کو منتقل ہو گی۔ (اس کا مطلب یہ نہیں ہے کہ ایٹم الف تحلیل ہو کر کسی دوسری جگہ پر بھیج دیا جائے گا بلکہ اس کا مطلب ہو گا کہ ایٹم الف میں موجود اطلاع ایک اور ایٹم ج میں منتقل ہو جائے گا۔)

اس دریافت کے اعلان کے بعد سے اس میدان میں ہونے والا مقابلہ انتہائی سخت ہو گیا تھا اور مختلف سائنس دانوں کی جماعتیں ایک دوسرے سے آگے نکلنے کی کوششوں میں لگی ہوئی تھیں۔ سب سے پہلی تاریخی کوانٹم دور دراز منتقلی ۱۹۹۷ء میں یونیورسٹی آف انسبرک میں ہوئی جس میں بالائے بنفشی فوٹون کو دور دراز منتقل کیا گیا تھا۔ اس کے بعد اگلے سال ہی کیلٹیک میں زیادہ درستگی کے ساتھ ایک تجربہ کیا گیا جس میں فوٹونوں کو دور دراز منتقل کیا گیا۔

۲۰۰۴ء میں یونیورسٹی آف ویانا کے طبیعیات دانوں نے روشنی کے ذرّے کو چھ سو میٹر دریائے ڈینیوب کے نیچے سے فائبر-آپٹکس تاروں کے ذریعہ منتقل کر کے ایک نیا ریکارڈ بنا لیا تھا۔ (یہ تار بذات خود آٹھ سو میٹر لمبی تھی اور عوامی نکاسی نالے میں ڈالی گئی تھی جو دریائے ڈینیوب کے نیچے موجود تھا۔ بھیجنے والا اس کے ایک سرے پر کھڑا تھا۔ جبکہ وصول کنندہ دوسرے حصّے پر موجود تھا۔

ان تجربات کو اکثر یہ کہہ کر تنقید کا نشانہ بنایا جاتا ہے کہ اس میں روشنی کے ذرّے استعمال کئے گئے ہیں۔ جو سائنسی قصوں سے کہیں دور ہیں۔ لہٰذا جب ۲۰۰۴ء میں کوانٹم دور دراز منتقلی روشنی کے ذرّوں کے بجائے ایٹموں پر کی گئی تو یہ ایک انتہائی اہم سنگ میل تھا جو ہمیں مستقبل کے کسی بھی دور دراز آلے کی جناب نزدیک کر رہا تھا۔

واشنگٹن ڈی سی میں واقع نیشنل انسٹیٹیوٹ آف اسٹینڈرڈس اینڈ ٹیکنالوجی کے طبیعیات دانوں نے کامیابی کے ساتھ بیریلیئم کے تین ایٹموں کو آپس میں الجھا کر ایک ایٹم کے خصائص دوسرے ایٹم میں منتقل کر دیئے تھے۔ یہ تجربہ اس قدر اہمیت کا حامل تھا کہ اس نے نیچر میگزین کے سرورق پر جگہ بنائی۔ دوسرے ایک اور گروپ نے بھی کامیابی کے ساتھ کیلشیم کے ایٹموں کو دور منتقل کر دیا تھا۔

۲۰۰۶ء میں ایک اور نہایت ہی شاندار پیش قدمی ہوئی جس میں پہلی دفعہ کسی بڑی شئے کا استعمال کیا گیا تھا۔ کوپن ہیگن میں واقع نیلز بوہر انسٹیٹیوٹ اور جرمن میں واقع میکس پلانک انسٹیٹیوٹ میں طبیعیات دان روشنی کی کرن کو سیزیم کی گیس کے ایٹموں کے ساتھ اتصال کرانے میں کامیاب ہوگئے۔ یہ ایک ایسا کارنامہ تھا جس میں کھرب ہا ایٹم شامل تھے۔ پھر انہوں نے اطلاعات کو لیزر کی ضربوں میں منتقل کر کے اس اطلاع کو آدھے گز کے فاصلے پر سیزیم کے ایٹموں میں منتقل کر دیا۔ "یوجین پولزک" (Eugene Polzik) جو دور دراز منتقلی پر کرنے والی تحقیق کرنے والوں میں سے ایک ہیں انہوں نے کہا، "پہلی دفعہ کوانٹم دور دراز منتقلی روشنی -جو اطلاعات کو لے کر جا رہی تھی - اور ایٹموں کے درمیان حاصل کر لی گئی ہے۔"

الجھاؤ کے بغیر دور دراز منتقلی

دور دراز منتقلی میں پیش قدمی کافی اسراع پذیر ہے۔ ۲۰۰۷ء میں ایک اور اہم سنگ میل عبور کر لیا گیا۔ طبیعیات دانوں نے ایک ایسا دور دراز منتقلی کا طریقہ پیش کر دیا جس میں الجھاؤ کی ضرورت نہیں تھی۔ ہمیں یہ بات یاد رکھنی چاہیے کہ کوانٹم دور دراز منتقلی کے عمل میں الجھاؤ ہی سب سے مشکل عمل ہے۔ اس مسئلہ کا حل دور دراز منتقلی میں نئے دریچے کھول سکتا ہے۔

"ہم روشنی کی اس شعاع کی بات کر رہے ہیں جو لگ بھگ ۵ ہزار ذرّوں پر مشتمل ہے جو ایک جگہ سے غائب ہو کر کہیں بھی دوسری جگہ حاضر ہو جاتے ہیں۔" برسبین، آسٹریلیا میں واقع آسٹریلین ریسرچ کونسل سینٹر آف

ایکسیلنس فار کوانٹم ایٹم آپٹکس کے طبیعیات دان "ایسٹون بریڈلی" (Aston Bradley) نے یہ بات کہی۔ جنہوں نے اس نئے سر کردہ دور دراز منتقلی کے طریقے میں مدد کی ہے۔

"ہم یہ محسوس کرتے ہیں کہ ہماری اسکیم اصل خیالی نظریئے سے اپنی روح میں کافی قریب ہے۔" انہوں نے اس بات کا دعویٰ کیا۔ ان کے طریقے میں، وہ اور ان کے رفقائے کار روبیڈیم ایٹموں کی شعاع کو لے کر اس میں موجود تمام اطلاعات کو لے کر روشنی کی شعاع میں بدلتے ہیں، پھر اس روشنی کی شعاع کو فائبر آپٹک تاروں کے ذریعہ بھیجتے ہیں اور پھر اصل روشنی کی شعاع کے ایٹموں کو دور دراز مقام پر دوبارہ بنالیتے ہیں۔ اگر ان کا یہ دعویٰ صحیح ہے تو یہ طریقہ دور دراز منتقلی کے راستے میں کھڑی سب سے بڑی رکاوٹ کو دور کر دے گا اور بڑھتے ہوئے اجسام کی دور دراز منتقلی کے بالکل نئے دریچے کھول دے گا۔

اپنے اس طریقے کو کوانٹم دور دراز منتقلی سے ممتاز کرنے کے لئے ڈاکٹر بریڈلی اس کو "مستند دور دراز منتقلی" (Classical Teleportation) کہتے ہیں۔ (یہ بات تھوڑا سا مغالطے میں ڈالنے والا ہے، کیونکہ یہ طریقہ بھی کافی حد تک کوانٹم نظریئے کی بنیاد پر ہے بجز اس کے کہ اس کی بنیاد الجھاؤ پر نہیں ہے۔)

اس نئے اور انوکھے دور دراز منتقلی کے طریقے کی کنجی ایک مادّے کی نئی حالت ہے جس کو "بوس آئن سٹائن تکاثف" (Bose Einstein Condensate) یا بی ای سی کہتے ہیں جو پوری کائنات کا سب سے سرد مادّہ ہے۔ قدرتی طور پر سب سے زیادہ سرد درجہ حرارت مطلق صفر سے ۳ کیلون اوپر ہے۔ (اس کی وجہ بگ بینگ کے دھماکے کی بچی ہوئی حرارت ہے۔ جو کائنات میں ابھی بھی پائی جاتی ہے۔) مگر ایک بی ای سی ایک ڈگری کے دس لاکھ سے لے کر ایک ارب حصّے تک صفر درجہ حرارت سے اوپر ہو سکتا ہے، یہ ایک ایسا درجہ حرارت ہے جو صرف تجربہ گاہوں میں ہی پایا جاتا ہے۔)

جب کچھ مخصوص مادوں کو مطلق صفر کے قریب ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو ان کے ایٹم سب سے نچلے درجے تک پر شکستہ ہو جاتے ہیں۔ اس طرح سے تمام ایٹم ہم آہنگی کے ساتھ تھرتھرا سکتے ہیں جس کے نتیجے میں وہ مربوط یا اتصالی حالت میں آجاتے ہیں۔ تمام ایٹموں میں موجود موجی فعل ایک دوسرے پر چڑھ جاتا ہے لہٰذا ایک طریقے سے ایک بی ای سی عظیم دیو ہیکل بڑا ایٹم بن جاتا ہے جس میں شامل تمام ایٹم مل کر ہم آہنگ ہو کر تھر

تھراتھے ہیں۔ماڈّے کی اس عجیب اور انوکھی حالت کی پیشن گوئی آئن سٹائن اور "ستیاندر ناتھ بوس" (Satyendrnath Bose) نے ۱۹۲۵ میں کر دی تھی، مگر اس کو بننے میں مزید ۷۰ سال لگے اور آخر کار یونیورسٹی آف کولوراڈو میں واقع ایم آئی ٹی کی لیب میں ۱۹۹۵ء اس کو بنالیا گیا۔

اب ہم بتاتے ہیں کہ بریڈلی اور اس کے ساتھیوں کا بنایا ہوا دور دراز منتقلی ی آلہ کیسے کام کرتا ہے۔سب سے پہلے وہ روبیڈیم کے سرد ترین ایٹموں کی ایک جماعت کو بی ای سی حالت میں لیتے ہیں۔ پھر وہ ایک ماڈے کی شعاع کو بی ای سی پر مارتے ہیں (یہ شعاع بھی روبیڈیم ایٹموں سے بنی ہوتی ہے) ۔شعاع میں شامل ایٹم بھی پر شکستہ حالت میں توانائی کے سب سے نچلے درجے میں آنا چاہتے ہیں، لہٰذا وہ اپنی زائد توانائی کو روشنی کے ارتعاش کی صورت میں بہادیتے ہیں۔ یہ روشنی کی شعاع فائبر آپٹیکل تار کے ذریعہ بھیج دی جاتی ہے۔ حیرت انگیز طور پر روشنی کی وہ شعاع اپنے اندر وہ تمام کوانٹم کی اطلاعات محفوظ رکھتی ہے جو اصل ماڈّے کی شعاع کو بیان کر سکے۔ (مثلاً تمام ایٹموں کا مقام اور سمتی رفتار) ۔اس کے بعد روشنی کی شعاع ایک اور بی ای سی سے ٹکراتی ہے، جو روشنی کی شعاع کو اصلی ماڈّے کی شعاع میں بدل دیتی ہے۔

یہ نیا دور دراز منتقلی کا طریقہ شاندار وعید لے کر آیا ہے کیونکہ یہ ایٹموں کی الجھاؤ والی چیز کا استعمال نہیں کرتا۔ مگر اس طریقہ میں کچھ مسائل بھی ہیں۔اس کا سارا دارومدار بی ای سی کی خصوصیت پر ہے جن کو تجربہ گاہ میں بھی بنانا مشکل ہوتا ہے۔ مزید براں یہ کہ بی ای سی کے خصائص بہت ہی مخصوص ہوتے ہیں کیونکہ وہ ایسا برتاؤ کرتی ہے کہ جیسے وہ ایک ہی ایٹم ہو۔ اصولی طور پر کوانٹم کا عجیب و انوکھا برتاؤ جو ہم ایٹمی پیمانے پر دیکھتے تھے اب خالی آنکھ سے بی ای سی کے ذریعہ دیکھ سکتے ہیں۔ کسی زمانے میں یہ بات ناممکن سمجھی جاتی تھی۔

بی ای سی کا فوری استعمال ایٹمی پیمانے کی لیزر میں ہو سکتا ہے، ظاہر ہے جس کی بنیاد ہم آہنگی کے ساتھ تھر تھراتھے ہوئے فوٹون کی مربوط شعاعیں ہی ہوں گی۔ مگر بی ای سی ہم آہنگی کے ساتھ تھر تھراتھے ہوئے ایٹموں کی جماعت ہے، لہٰذا یہ بات بھی ممکن ہے کہ ایک ایسی بی ای سی ایٹموں کی شعاع بنائی جاسکے جو سب کی سب مربوط ہوں۔ دوسرے الفاظ میں، ایک بی ای سی لیزر کی نقل بناسکتی ہے، جس کو ہم ایٹمی لیزر یا ماڈے کی لیزر کہہ سکتے ہیں۔ لیزر کا تجارتی استعمال بہت ہی زبردست ہو گا اور ایٹمی لیزر سے بنی ہوئی تجارتی اشیاء میں بھی ایسا گہرا اثر ڈال

سکتی ہیں۔ مگر کیونکہ بی ای سی صرف اس درجہ حرارت پر بنائی جاسکتی ہے جو مطلق صفر سے تھوڑا سے اوپر ہو لہٰذا اس میدان میں پیش رفت ہر چند متوازی مگر پھر بھی کافی آہستہ ہے۔

اس میدان میں اب تک کی ہوئی پیش رفت کو مد نظر رکھتے ہوئے کب تک ہم اپنے آپ کو دور دراز منتقل کرنے کے قابل ہو جائیں گے ؟ طبیعیات دان سمجھتے ہیں اور پر امید ہیں کہ آیندہ آنے والے سالوں میں وہ پیچیدہ سالموں کو دور دراز منتقل کر سکتے ہیں۔ اس کے بعد دوسرا مرحلہ اگلی ایک دہائی میں مکمل ہو سکتا ہے جس میں کسی ڈی این اے یا پھر کسی جرثومے کو دور دراز منتقل کیا جاسکے گا۔ نظریاتی طور پر سائنس فکشن فلموں میں دکھائی جانے والی انسانوں کی دور دراز منتقلی میں کوئی رکاوٹ نہیں ہے، لیکن در حقیقت اس قسم کے کارنامے کو انجام دینے میں فنی مسائل بہت ہی زیادہ ہیں۔ دنیا میں موجود سب سے اچھی تجربہ گاہیں بھی ابھی صرف ننھے روشنی کے فوٹون اور انفرادی ایٹموں کو مربوط کر پائی ہیں۔ کوانٹم مربوطیت بڑے اجسام جیسے حضرت انسان میں پیدا کرنے کا سوال آنے والی کافی عرصے تک پیدا ہی نہیں ہوتا۔ اصل میں اگر روز مرہ کی چیزوں کو دور منتقل کرنا ممکن ہو تو بھی اس کام میں کئی صدیاں یا پھر اس سے بھی زیادہ وقت لگ سکتا ہے۔

کوانٹم کمپیوٹرز

کوانٹم دور دراز منتقلی کے مقدر کے ساتھ ہی کوانٹم کمپیوٹرز میں ہونے والی پیش رفت کی قسمت جڑی ہوئی ہے۔ دونوں کوانٹم کی طبیعیات اور ایک ہی ٹیکنالوجی کا استعمال کرتے ہیں۔ دونوں میدانوں کے درمیان زبردست انحصاب (Fertilization) موجود ہے۔ کوانٹم کمپیوٹرز ایک دن ہماری میزوں پر رکھے ہوئے ڈیجیٹل کمپیوٹرز سے بدل دیے جائیں گے۔ حقیقت میں مستقبل میں ایک دن ایسا ضرور آئے گا جب دنیا کی معیشت اس طرح کے کمپیوٹرز پر انحصار کر رہی ہو گی، لہٰذا اس طرح کی ٹیکنالوجی میں زبردست قسم کے تجارتی مفاد چھپے ہیں۔ ایک دن سیلیکان ویلی، زنگ آلود پٹی بن جائی گی جو کوانٹم کمپیوٹنگ سے نمودار ہوئی ٹیکنالوجی سے بدل چکی ہو گی۔

عام کمپیوٹر ثنائی نظام پر کام کرتا ہے جو ایک اور صفر پر مشتمل ہوتا ہے، جن کو بٹس کہتے ہیں۔ مگر کوانٹم کمپیوٹر اس سے کہیں زیادہ طاقتور ہوتے ہیں۔ وہ کیوبٹس پر کام کرتے ہیں جو صفر اور ایک کی مقدار کے درمیان کی قدریں بھی استعمال کر سکتے ہیں۔ ذرا ایک ایسے ایٹم کا تصوّر کریں جو کسی مقناطیسی میدان میں رکھا ہوا کسی لٹو کی طرح گھوم رہا ہے اس کا محور یا تو اوپر یا نیچے دونوں جانب ہو سکتا ہے۔ عقل عامہ ہمیں بتاتی ہے کہ ایٹم کا گھماؤ یا تو اوپر کی جانب یا پھر نیچے کی جانب ہو سکتا ہے مگر دونوں جانب ایک ساتھ نہیں ہو سکتا۔ مگر کوانٹم کی عجیب و غریب دنیا میں، ایٹم کو دونوں حالتوں کو جمع کر کے بیان کیا جا سکتا ہے یعنی اوپر اور نیچے دونوں کی جانب کے گھماؤ کو جمع کر کے بتایا جا سکتا ہے۔ کوانٹم کی زیریں دنیا میں، ہر جسم کو تمام حالتوں کو جمع کر کے بیان کیا جا سکتا ہے۔ (اگر بڑے جسم مثلاً بلی کو کوانٹم میں بیان کیا جائے گا تو اس کا مطلب ہو گا کہ آپ نے زندہ بلی کے موجی فعل اور مردہ بلی کے موجی فعل دونوں کو جمع کر کے بیان کیا ہو گا، جس کا مطلب یہ ہو گا کہ بلی نہ زندہ ہو گی نہ ہی مردہ۔ اس کو مزید تفصیل سے تیرہویں باب میں بیان کیا جائے گا۔)

اب ایک ایسی ایٹمی رسی کا تصور کریں جو مقناطیسی میدان میں ایک صف میں کھڑی ہے، جس میں ایٹموں کا گھماؤ کسی ایک طرف ہوا ہے۔ اگر لیزر کی شعاع اس ایٹم کی رسی پر ماری جائے گی تو وہ ان ایٹموں کی جماعت سے ٹکرا کر واپس آ جائے گی۔ اس سارے عمل میں کچھ ایٹموں کے محور کا گھماؤ تبدیل ہو جائے گا۔ آنے اور جانے والی لیزر کی شعاع کو ناپنے سے ہم ایک پیچیدہ کوانٹم حسابی عمل انجام دے چکے ہیں جس میں کئی گھماؤ کی تبدیلیوں کو ناپنا شامل ہے۔

کوانٹم کمپیوٹر ابھی تک اپنے ابتدائی دور میں ہیں۔ اب تک کا ورلڈ ریکارڈ جو کوانٹم کمپیوٹر نے بنایا ہے وہ ۳ * ۵ = ۱۵ کا ہے، ایک ایسا حسابی عمل جو شاید ہی آج کے دور کے بڑے کمپیوٹرز کی جگہ لے سکے۔ کوانٹم دور دراز منتقلی اور کوانٹم حساب دونوں میں ایک مشترکہ مہلک کمزوری ہے: ایک بڑے ایٹموں کے گروہ میں مربوطی کو قائم رکھنا۔ اگر کسی طرح سے یہ مسئلہ حل ہو جائے تو دونوں میدانوں میں یہ ایک انقلابی دریافت ہو گی۔

سی آئی اے اور دوسرے خفیہ ادارے کوانٹم کمپیوٹرز میں زبردست دلچسپی رکھتے ہیں۔ دنیا کے رازوں کی اکثریت میں ایک خفیہ کنجی ہوتی ہے جو ایک بہت ہی "بڑا عدد صحیح" (Large Integer) ہوتا ہے اور اس

کے ذریعہ کسی کو تقسیم کر کے مفرد عدد کو نکلنا ہوتا ہے۔ اگر وہ کنجی کسی دو نمبروں سے بنی ہو، جس میں ہر ایک سو اعداد پر مشتمل ہو تو ایک عددی کمپیوٹر کو اس کو حل کرنے کے لئے ایک سو برس سے بھی زیادہ کا عرصہ درکار ہو گا۔ ایسا کوئی بھی رمز آج کے دور میں توڑا نہیں جا سکتا۔

۱۹۱۴ء میں بیل لیب کے "پیٹر شور" (Peter Shor) نے اس بات کا مظاہرہ کیا کہ کسی بھی بڑے نمبر کو توڑنا کوانٹم کمپیوٹر کے لئے بچوں کا کھیل ہے۔ اس دریافت نے جلد ہی خفیہ اداروں۔ نظری طور پر کوانٹم کمپیوٹر دنیا کے تمام رمزوں کو توڑ سکتے ہیں۔ کوانٹم کمپیوٹرز سے دور حاضر کے کمپیوٹرز کے مروجہ نظام کی سیکیورٹی کو مکمل خطرہ لاحق ہے۔ دنیا کا پہلا ملک جس نے اس قسم کا نظام بنا لیا وہ دوسری اقوام اور اداروں کے راز حاصل کرنے کے قابل ہو جائے گا۔

کچھ سائنس دانوں کو اس بات کی پوری امید ہے کہ مستقبل میں دنیا کی معیشت کا سارا دارو مدار ان کوانٹم کمپیوٹرز پر ہو گا۔ اس بات کا کافی امکان ہے کہ سیلکان کی بنیاد پر بننے والے کمپیوٹرز اپنی حسابی استعداد کی آخری طبیعیاتی حد تک ۲۰۲۰ء میں پہنچ جائیں گے۔ اگر ہم ٹیکنالوجی کو مزید آگے تک لے کر جانا چاہتے ہیں تو ہمیں نیا مزید طاقتور کمپیوٹر لازمی طور پر درکار ہو گا۔ کچھ لوگ انسانی دماغ جیسی قوّت کو انٹم کمپیوٹر کے ذریعہ حاصل کرنے کی تلاش میں بھی ہیں۔

ہر چیز داؤ پر لگی ہوئی ہے۔ اگر ہم اتصال کا مسئلہ حل کر لیں تو نا صرف ہم دور دراز منتقلی کے مسائل پر قابو پا لیں گے بلکہ ہم ہر قسم کی ٹیکنالوجی میں ناقابل تصوّر طریقوں سے کوانٹم کمپیوٹر کے ذریعہ آگے بڑھ سکیں گے۔ یہ دریافت اس قدر اہم ہو گی کہ میں اس پر دوبارہ اگلے ابواب میں بات کروں گا۔

جیسا کہ میں نے پہلے بتایا، ایٹموں کو آپس میں مربوط رکھنا تجربہ گاہ میں بھی قائم رکھنا غیر معمولی طور پر مشکل کام ہے۔ چھوٹی سی چھوٹی تھر تھراہٹ بھی دو ایٹموں کے باہم ربط کو خراب کر کے حساب کتاب کے عمل کو تباہ کر سکتی ہے۔ آج کے دور میں صرف کچھ ایٹموں میں ہی مربوطی کیفیت کو قائم رکھنا بھی انتہائی مشکل کام ہے۔ جو ایٹم نینو سیکنڈوں میں غیر مربوط ہو جاتے تھے اب ان کی مربوطی کا وقت بڑھ کر ایک سیکنڈ تک ہو گیا ہے۔ دور

دراز منتقلی کو نہایت تیزی کے ساتھ ایٹموں کے دوبارہ غیر مربوط ہونے سے پہلے مکمل ہونا ہو گا۔ بس یہی ایک ایسی بات ہے دور دراز منتقلی اور کوانٹم حسابی عمل پر پابندی لگا دیتی ہے۔

ان تمام تر چیلنجز کے باوجود، آکسفورڈ یونیورسٹی میں کام کرنے والے "ڈیوڈ ڈوئچے" (David Deutsch) اس بات پر یقین رکھتے ہیں کہ یہ مسائل حل کر لئے جائیں گے: حالیہ نظری پیش رفت اور قسمت کے بھروسے (ایک کوانٹم کمپیوٹر کو) بننے میں کم از کم پچاس برس کا عرصہ لگے گا۔۔۔ یہ ایک بالکل ہی نیا طریقہ ہو گا جس کے ذریعہ قدرت کو انضباط کیا جا سکے گا۔"

ایک کارآمد کوانٹم کمپیوٹر کو بنانے کے لئے ہمیں سینکڑوں سے لے کر دسیوں لاکھ ایٹم ہم آہنگی کے ساتھ تھر تھراتے ہوئے درکار ہوں گے جو ہماری موجودہ قابلیت اور بساط سے کہیں زیادہ ہے۔ کپتان کرک والی دور دراز منتقلی تو بہت ہی مشکل ہے۔ ہمیں کپتان کرک کے جڑواں کے ساتھ کوانٹم الجھاؤ پیدا کرنا ہو گا۔ نینو ٹیکنالوجی اور جدید کمپیوٹر کے ساتھ بھی ایسا کرنا نہایت ہی مشکل نظر آتا ہے۔

لہٰذا ہم کہہ سکتے ہیں کہ دور دراز منتقلی ایٹمی پیمانے پر تو موجود ہے اور ہو سکتا ہے کہ ہم پیچیدہ اور نامیاتی مادّے بھی آنے والی کچھ دہائیوں میں دور منتقل کر سکیں۔ لیکن بڑے اجسام کو حقیقت میں اگر دور دراز منتقل کرنا ممکن بھی ہوا تو اس کے لئے ہمیں آنے والی کئی دہائیوں سے لے کر صدیوں یا اس سے بھی زیادہ تک کا انتظار کرنا ہو گا۔ لہٰذا پیچیدہ سالموں بلکہ وائرس یا زندہ خلیہ کی دور دراز منتقلی جماعت "I" کی ناممکنات میں شامل ہے جو شاید اسی صدی تک ممکن ہو جائے۔ اگرچہ طبیعیات کے قوانین کی رو سے انسان کی دور دراز منتقلی تو ممکن ہے لیکن ایسا ہونا واقعی ممکن بھی ہوا تو بھی اس کام میں کئی صدیاں لگ جائیں گی۔ لہٰذا اس قسم کی دور دراز منتقلی کو میں جماعت "II" کی ناممکنات میں شامل کروں گا۔

5۔ خیال رسانی یا خیال خوانی

(Telepathy)

اگر پورے دن آپ کا سامنا کسی نئی چیز سے نہ ہو تو اس کا مطلب ہے کہ آپ کا دن بیکار گیا۔

جان وہیلر (John Wheeler)

خلاف قیاس عمل کرنے والے ہی ناممکنات کو حاصل کریں گے۔

ایم سی ایسچر (M.C Escher)

"اے ای وین ووگٹ" (E.A Van Vogt) کے ناول "سلان" (Slan) نے ہمارے خیال خوانی سے جڑے ڈر کو بہت ہی زبردست طریقے سے اپنا موضوع بنایا ہے۔

"جامی کراس" (Jommy Cross) اس ناول کا ہیرو ایک "سلان" ہوتا ہے جس کا تعلق ایک معدوم ہوتی ہوئی انتہائی ذہانت والی خیال خواں نسل سے ہوتا ہے۔

ناول میں اس کے والدین کو بے رحمی کے ساتھ غیض و غضب سے بھرے انسانوں کا وہ مجمع قتل کر دیتا ہے جو تمام خیال رسانوں سے اس لئے خوف کھاتا اور نفرت کرتا تھا کہ سلانوں کی یہ شاندار طاقت انسانوں کی ذاتی

زندگی میں ان کے بے تکلف خیالات میں دخل در معقولات کر سکتی تھی۔ ناول میں انسان بے رحمی کے ساتھ سلان کا جانوروں کی طرح سے شکار کرتے ہیں۔ سر میں سے نکلتی ہوئی بیل سوت کی وجہ سے سلان کو پہچاننا بہت ہی آسان تھا۔ ناول کی کہانی کے دوران، جامی دوسرے سلانوں سے رابطہ کرنے کی کوشش کرتا ہے جو ممکنہ طور پر انسانوں کے اس بے رحم شکار سے تنگ آکر خلاء میں فرار ہو گئے تھے۔

تاریخی طور پر دماغ شناسی اس قدر اہم رہی ہے کہ اکثر اس کا تعلق دیوتاؤں سے جوڑ دیا جاتا ہے۔ کسی بھی دیوتا کی بنیادی طاقتوں میں سے ایک دماغ کو پڑھنا تھا تاکہ وہ ہماری دعاؤں کو سن کر قبول کر سکیں۔ دماغوں کو اپنی مرضی کے مطابق پڑھنے والا ایک خیال خواں آسانی کے ساتھ کرۂ ارض کا طاقتور ترین شخص بن سکتا ہے۔ ایک ایسا شخص کسی بھی وال اسٹریٹ بینکر کے دماغ میں داخل ہو کر یا اس کو حریف سے جبراً بلیک میل کر کے صاحب ثروت بھی بن سکتا ہے۔ اس کا وجود قانون نافذ کرنے والے اداروں کے لئے بھی خطرہ ہو سکتا ہے۔ وہ بغیر کوشش کیے کسی بھی قوم کے حساس قومی راز چرا سکتا ہے۔ سلان کی طرح اس سے بھی ڈرا جائے گا اور ہو سکتا ہے کہ اس کو موت کے گھاٹ بھی اتار دیا جائے۔

ایک سچے خیال رساں کی زبردست طاقت مشہور زمانہ سلسلے "فاؤنڈیشن" از " آئزک ایسی موف" (Issac Asimov) میں دکھائی گئی ہے۔ اس کی اکثر تشہیر سائنس فکشن کی طلسماتی دنیا کی سب سے عظیم کہانی کے طور پر کی جاتی ہے۔ کہانی میں ایک کہکشانی سلطنت جو کئی ہزار سال سے حکومت کر رہی تھی اب اپنے زوال و بربادی کے قریب تھی۔ خفیہ سائنس دانوں کی ایک جماعت جس کا نام سیکنڈ فاؤنڈیشن تھا اس نے پیچیدہ مساوات کا استعمال کرتے ہوئے اندازہ لگایا کہ سلطنت کی تہذیب زوال پذیر ہو کر آخر کار ۳۰ ہزار سال کے گمنامی کے اندھیرے میں ڈوب جائے گی۔ سائنس دانوں نے مساوات کی بنیاد پر ایک مفصل منصوبہ بنایا۔ اس منصوبے کا مقصد تہذیب کے زوال کو چند ہزار سال تک محدود رکھنا تھا۔ لیکن پھر ایک ناگہانی مصیبت نازل ہو گئی۔ ان کی مفصل مساوات بھی ایک اندازہ لگانے سے چوک گئی تھی۔ اس ناگہانی آفت کے نتیجے میں ایک "تقلیبی" (Mutant) جو "خچر (Mule) " کہلایا پیدا ہو گیا۔ یہ تقلیبی خچر دور دراز سے بیٹھ کر بھی دماغوں کو اپنے قبضے میں کرنے کی صلاحیت کا حامل تھا۔ نتیجتاً اس کے پاس وہ طاقت و صلاحیت آ گئی تھی جس سے وہ کہکشانی سلطنت پر

بھی قبضہ کرنے کے قابل ہو گیا تھا۔ اگر اس خیال خواں کو نہیں روکا جاتا تو کہکشاں کے مقدر میں ۳۰ ہزار سال کا انتشار و خلفشار لکھ دیا گیا تھا۔

اگرچہ سائنس فکشن خیال رسانی کی زبردست کہانیوں سے بھری ہوئی ہیں مگر حقیقت کچھ زیادہ ہی تلخ ہے۔ خیالات ذاتی اور غیر مرئی ہوتے ہیں، لہٰذا اس بات کا فائدہ اٹھاتے ہوئے صدیوں سے بہروپیے اور ٹھگ ہم میں موجود سادہ لوح افراد کو بے وقوف بناتے رہے ہیں۔ ایک سب سے آزمودہ ترکیب جو جادوگر اور دماغ پڑھنے والے استعمال کرتے ہیں اس میں وہ اپنا ایک شریک کار سامعین میں گھسا دیتے ہیں۔ پھر اپنے اس شریک کار کا دماغ پڑھ کر وہ مجمع کو متاثر کرتے ہیں۔

کئی جادوگر اور دماغ پڑھنے والوں نے اپنا پیشہ مشہور زمانہ کرتب "ہیٹ ٹرک" سے شروع کیا۔ جس میں لوگ ذاتی پیغام ایک کاغذ کے ٹکڑے پر لکھ کر اس کو ٹوپی کے اندر ڈال دیتے تھے۔ اس کے بعد جادوگر سامعین کے پاس جا کر ان کو بتاتا ہے کہ انہوں نے کیا لکھا تھا جس سے ہر کوئی حیرت زدہ رہ جاتا تھا۔ اس میں مغالطے کی حد تک سادہ مگر فطین ترکیب استعمال کی جاتی تھی۔ (مزید تفصیلات کے لئے حواشی ملاحظہ کیجئے)

ایک اور مشہور خیال خوانی واقعے میں انسان کے بجائے ایک جانور کا استعمال کیا گیا تھا۔ اس ترکیب میں ایک حیرت انگیز گھوڑا جس کا نام "چالاک ہنز" (Clever Hans) تھا اس کو استعمال کیا گیا تھا۔ اس گھوڑے نے یورپین تماش بینوں کو ۱۸۹۰ء میں حیرت کے سمندر میں غرق کر دیا تھا۔ چالاک ہنز تماشائیوں کو حیرت و استعجاب میں ڈالنے کے لئے پیچیدہ ریاضی کے حسابات حل کرنے کے کارنامے سر انجام دے سکتا تھا۔ مثال کے طور پر اگر آپ چالاک ہنز سے ۴۸ کو ۶ سے تقسیم کرنے کا کہتے، تو گھوڑا اپنے کھر کو آٹھ دفعہ زمین پر مارتا۔ چالاک ہنز حقیقت میں تقسیم، ضرب کسری جمع، اور الفاظ کے ہجے بھی کر سکتا تھا بلکہ یہاں تک کہ وہ تو موسیقی کی طرزوں کو بھی پہچان سکتا تھا۔ چالاک ہنز کے مداحوں نے اس بات کا اعلان کر دیا تھا کہ یا تو وہ انسانوں سے بھی زیادہ ذہین تھا یا پھر وہ خیال رسانی کے ذریعہ لوگوں کے دماغ سے نتیجے نکال لیتا تھا۔

مگر چالاک ہنز کسی فطین ترکیب کا نتیجہ نہیں تھا۔ اس کی حساب لگانے کی شاندار صلاحیت نے اس کے تربیت کار کو بھی بے وقوف بنا دیا تھا۔ ۱۹۰۴ء میں ممتاز ماہر نفسیات پروفیسر "سی اسٹرف" (C. Strumpf) اس گھوڑے

کی جانچ کرنے کے لئے اپنے پاس لے کر آئے لیکن انہوں کسی بھی قسم کی چالاکی یا گھوڑے کو ہوتے ہوئے مخفی اشارے نہیں دیکھے۔ ان کے اس تجزیے سے عوام میں چالاک ہنز کی سحر انگیزی اور بڑھ گئی۔ تین سال کے بعد، اسٹرف کے ایک شاگرد ماہر نفسیات "آسکر فاسٹ" (Oskar Pfungst) نے ایک اور بامشقت تجزیہ کیا اور آخر کار چالاک ہنز کے راز سے پردہ اٹھانے میں کامیاب ہو گیا۔ گھوڑا صرف اپنے تربیت کار کے چہرے کے انتہائی لطیف تاثرات کا مشاہدہ کرتا تھا۔ گھوڑا اس وقت تک اپنا کھر زمین پر مارتا رہتا تھا جب تک اس کا تربیت کار اپنے چہرے کے تاثرات کو ہلکا سا بدل نہیں دیتا تھا۔ تاثرات کے بدلتے ہی وہ اپنا کھر زمین پر مارنا روک دیتا تھا۔ چالاک گھوڑا نہ تو حساب کتاب کر سکتا تھا نہ ہی لوگوں کے دماغ کو پڑھ سکتا تھا۔ وہ تو صرف ایک انتہائی چالاک لوگوں کے چہرے کے تاثرات کا مشاہدہ کرنے والا تھا۔

تاریخ میں دوسرے خیال خواں جانوروں کا تذکرہ بھی ملتا ہے۔ تاریخ میں سب سے پہلے ۱۵۹۱ء میں انگلستان میں ایک گھوڑا جس کا نام مورو کو تھا اس کا ذکر ملتا ہے۔ اس دور میں وہ گھوڑا بہت مشہور ہو گیا تھا اور اس نے اپنے مالک کی قسمت کھول دی تھی وہ تماشائیوں میں سے کسی بھی شخص کو پسند کرتا، حرف تہجی کی طرف اشارہ، اور پانسے پر موجود اعداد کو جمع بھی کر سکتا تھا۔ اس نے انگلینڈ میں ایک ایسی سنسنی پھیلا دی تھی کہ شیکسپیئر نے اس کو اپنے ڈرامے "لوو زلیبر س لوسٹ" میں بطور "رقاص گھوڑے" کا کردار لکھ کر امر کر دیا۔

جواری بھی اکثر لوگوں کے دماغ کو کافی حد تک پڑھ لیا کرتے تھے۔ عام طور پر انسان جب بھی کوئی خوش ہونے والی چیز دیکھتا ہے تو اس کی آنکھ کی پتلی پھیل جاتی ہے۔ جبکہ اس کی آنکھ کی پتلیاں اس وقت سکڑ جاتی ہیں جب وہ کوئی ایسی چیز دیکھتا ہے جس کو وہ ناپسند کرتا ہو (آنکھ کی پتلیاں اس وقت بھی سکڑ جاتی ہیں جب وہ ریاضی کے پیچیدہ مسائل حل کر رہا ہوتا ہے)۔ جواری اپنے سامنے بیٹھے مخالفوں کے چہروں پر ان کی آنکھوں میں جھانک کر اس کے سکڑنے اور پھیلنے کا اندازہ لگاتے ہیں۔ یہ ہی وجہ ہے کہ اکثر جواری رنگین نقاب لگاتے ہیں تاکہ وہ اپنی آنکھوں کے تاثرات کو چھپا سکیں۔ آنکھوں پر لیزر کی شعاع کو مار کر بھی اس کے منعکس ہونے کی جگہ کا اندازہ لگایا جا سکتا ہے۔ اس طرح سے کافی صحت کے ساتھ یہ معلوم کیا جا سکتا ہے کہ جس شخص پر لیزر کی شعاع ماری گئی ہے وہ کہاں دیکھ رہا ہے۔ منعکس ہوئے لیزر کے نقطہ کا تجزیہ کر کے اس بات کا معلوم کیا جا سکتا ہے کہ فاعل

کس طرح سے تصویر کا معائنہ کر رہا ہے۔ ان دونوں ٹیکنالوجی کو ملا کر کسی چیز کا معائنہ کرتے ہوئے شخص کے جذباتی تاثرات اس کی بے خبری کی حالت میں معلوم کیے جاسکتے۔

طبعی تحقیق

خیال رسانی اور بھوت پریت جیسے مظاہر کا پہلا باقاعدہ سائنسی طرز فکر سے مطالعہ سوسائٹی فار فزیکل ریسرچ نے کیا تھا جس کی بنیاد ۱۸۸۲ء میں ڈالی گئی تھی۔ (اسی سال "دماغی خیال خوانی" کا نام "ایف ڈبلیو میئرس (F.W Mayers) " نے رکھا جو اس سوسائٹی کے کارکن تھے۔ اس سوسائٹی کے ماضی کے صدور انیسویں صدی کی کچھ ممتاز شخصیات تھیں۔ اس سوسائٹی نے، جو آج بھی اپنا وجود رکھتی ہے، کئی دھوکے بازوں کے ڈھکوسلوں کا پردہ فاش کیا تھا لیکن پھر بھی اکثر اوقات یہ سوسائٹی بھی اکثر دو حصّوں میں بٹ جاتی تھی جس میں سے ایک حصّہ روحانیت جیسے مظاہر پر کامل یقین رکھتا تھا جبکہ دوسرا سائنس دانوں پر مشتمل تھا جو ایسی چیزوں کا زیادہ سنجیدگی سے مطالعہ کرنا چاہتے تھے۔

سوسائٹی کے ایک محقق جن کا نام ڈاکٹر "جوزف بینکس رائن" (Joseph Banks Rhine) تھا انہوں نے منظم اور بامشقت روحی مظاہر کا مطالعہ ۱۹۲۷ء میں امریکہ کی ریاست شمالی کیرولینا میں واقع ڈیوک یونیورسٹی میں موجود رائن انسٹیٹیوٹ (جو اب رائن ریسرچ سینٹر کہلاتا ہے) سے شروع کیا۔ کئی دہائیوں تک وہ اور ان کی بیوی، "لوئسا" (Louisa) نے اپنی طرز کے کچھ اولین سائنسی طرز فکر کے تجربات امریکہ میں موجود مختلف قسم کے ماورائے نفسیاتی مظاہر پر کیے اور اپنے طریقے اور اس سے حاصل کردہ نتائج کو ہم رتبہ جائزے کے لئے مختلف رسائل میں شایع کروایا۔ یہ رائن ہی تھے جنھوں نے "خارج از حواس شعور" (Extrasensory Perception) کی اصطلاح اپنی پہلی کتاب میں وضع کی تھی۔

اصل میں یہ رائن کی ہی تجربہ گاہ تھی جس نے نفسیات کی تحقیق کے معیار مقرر کیے تھے۔ ان کے ساتھیوں میں سے ایک ساتھ جن کا نام ڈاکٹر "کارل زنیر" (Karl Zener) تھا انہوں نے خیال خوانی کی طاقت جانچنے کے لئے ایک "پنج نشانی گتے" کا نظام وضع کیا جس کو اب ہم "زنیر کے گتے" کے نام سے جانتے ہیں۔ نتیجوں کی اکثریت میں تو کسی بھی قسم کی خیال خوانی کے کوئی ثبوت نہیں ملے۔ لیکن بہت ہی چھوٹی اور مختصر سی تعداد ان تجربوں کی بھی تھی جس میں انتہائی معمولی مگر قابل توجہ ہم ربطی مواد موجود تھا جس کو صرف اتفاق کہہ کر بیان نہیں کیا جا سکتا تھا۔ مسئلہ یہ تھا کہ ان تجربات کو اکثر دوسرے محققین دہرا نہیں سکتے تھے۔

اگرچہ رائن کی کوشش تھی کہ اس کی شہرت ایک سخت گیر محقق کے طور پر رہے، مگر اس کی شہرت پر اس وقت بٹا لگا جب اس کی ملاقات ایک گھوڑے سے ہوئی جس کا نام "لیڈی ونڈر" تھا۔ یہ گھوڑا خیرہ کناں قسم کے خیال خوانی کے کرتب دکھا سکتا تھا جیسا کہ حروف تہجی والے کسی کھلونا بلاک کو ہلانا، اور تماشائیوں کے ذہن میں موجود کسی الفاظ کے ہجے کرنا۔ بظاہر رائن کو چالاک ہنز کے ہنر کی معلومات نہیں تھیں۔ ۱۹۲۷ء میں رائن نے لیڈی ونڈر کا کچھ تفصیلی تجزیہ کرنے کے بعد نتیجہ اخذ کیا "ایک انجانے عمل میں دماغی اثر سے منتقلی کو بیان کرنے کی صرف ایک خیال خوانی کی ہی وجہ باقی بچی ہے۔ کوئی بھی ایسی چیز نہیں مل سکی جو اس نتیجے سے ہم آہنگ ہونے میں ناکام ہو اور کوئی دوسرا مفروضہ بھی موجود نہیں ہے جو حاصل کردہ نتیجے کی روشنی میں اس کو بیان کر سکے۔" بعد میں "میلبرن کرسٹوفر" (Melbourne Christopher) نے لیڈی ونڈر کی خیال خوانی کا بھانڈا پھوڑا: انتہائی ہلکے چابک کے اثر لیڈی ونڈر کے کھر کو روکنے کے لئے اس کا مالک استعمال کرتا تھا۔ (لیڈی ونڈر کی خیال خوانی کی اصلیت جاننے کے باوجود بھی، رائن اس بات پر مصر رہا کہ گھوڑے میں حقیقت میں خیال رسانی کی طاقت موجود تھی لیکن بعد میں اس نے کسی طرح سے اپنی اس کو کھو دیا ہے۔ وہ اس کے مالک کو مجبور کرتا رہا کہ کسی طرح سے اس گھوڑے کی خیال رسانی کی قوّت کو دوبارہ لے آئے۔)

رائن کی شہرت کو زبردست حتمی جھٹکا لگا تھا، بہر حال جب وہ اپنی ریٹائرمنٹ کے قریب پہنچا تو اس نے اپنے ایک ایسے جانشین کی تلاش شروع کی جس کا نام بے داغ ہو اور وہ انسٹیٹیوٹ کے کام کو لے کر آگے چلے۔ ایک متوقع امیدوار ڈاکٹر "والٹر لیوی" (Walter Levy) تھے جن کو اس نے ۱۹۷۳ء میں ملازم رکھا تھا۔ ڈاکٹر لیوی اس میدان میں ایک ابھرتا ہوا ستارا تھے جنہوں نے ایک ایسے سنسنی خیز تجربے کے نتیجوں کو بیان کیا تھا

جس میں ایک چوہا خیال خوانی کے ذریعہ کمپیوٹر سے پیدا ہوئے بے ربط اعداد کو تبدیل کر سکتا تھا۔ بہر حال ایک تجربہ گاہ کے ایک شکی مزدور نے ڈاکٹر لیوی کو چوری چھپے رات کو تجربہ گاہ میں جاتا ہوا دیکھا جو رات کے اندھیرے میں نتیجوں کو تبدیل کر رہے تھے۔ ان کو نتیجوں کو تبدیل کرتے ہوئے رنگے ہاتھوں پکڑ لیا گیا۔ مزید جانچ سے پتا چلا کہ چوہے کے پاس کسی بھی قسم کی خیال خوانی کی کوئی طاقت نہیں تھی اور اس کے نتیجے میں ڈاکٹر لیوی کی بے عزتی کی گئی اور ان کو مجبور کیا گیا کہ وہ استعفیٰ دے دیں۔

خیال خوانی اور اسٹار گیٹ

مافوق الفطرت چیزوں میں دلچسپی نے سرد جنگ کے دوران زبردست زور پکڑا تھا جس کے دوران کافی خفیہ تجربات خیال خوانی، ذہن کو قابو کرنے پر اور دور سے بیٹھ کر دیکھنے کے میدان میں ہوتے رہے۔ (دور سے دیکھنے کے عمل کا مطلب ہے کے فاصلے پر رہتے ہوئے صرف دماغ کی طاقت سے دوسروں کے دماغ کو پڑھ کر دور دراز کی چیزوں کو دیکھا جائے۔) اسٹار گیٹ اس مخفی پروگرام کا خفیہ نام تھا جس میں سی آئی اے نے کافی تحقیقاتی منصوبوں (جیسا کہ سن اسٹریک، گرل فلیم، اور سینٹر لین) کی مالی معاونت کی تھی۔ یہ کام ۱۹۷۰ء کے آس پاس اس وقت شروع ہوا تھا جب سی آئی اے کو یہ پتا چلا کہ سوویت یونین ٦ کروڑ روبل سال میں سائیکوٹرونکس تحقیق پر خرچ کر رہا ہے۔ امریکہ کو اس بات کی پریشانی تھی کہ سوویت یونین ای ایس پی (خارج از حواس شعور) کا استعمال آبدوزوں اور فوجی تنصیبات کو ڈھونڈھنے، جاسوسوں کو پہچانے اور خفیہ دستاویزات کو پڑھنے کے لئے استعمال کرے گا۔

۱۹۷۲ء میں سی آئی اے نے اس تحقیق میں پیسا ڈالنا شروع کیا، مینلو پارک میں واقع اسٹینفرڈ ریسرچ انسٹیٹیوٹ (ایس آر آئی) کے "رسل ٹارگ" (Russell Targ) اور "ہیرالڈ پٹ آف" (Herald Puthoff) اس کے سربراہ تھے۔ شروع میں انہوں نے نفسیاتی ماہرین کی جماعت کو تربیت دینے کا سوچا جو نفسیاتی جنگ کو لڑ

سکیں۔ دو دہائیوں سے کچھ زیادہ عرصے میں امریکہ نے ۲ کروڑ ڈالر اسٹار گیٹ پر خرچ کر دیئے۔ اس تحقیقی کام میں ۴۰ سے زائد ملازمین، ۲۳ دور دراز بیٹھ کر دیکھنے والے اور تین ماہر نفسیات ملازمت پر رکھے ہوئے تھے۔

۱۹۹۵ء تک ۵ لاکھ ڈالر سالانہ کے بجٹ کے ساتھ، سی آئی اے نے سینکڑوں اطلاعات سمیٹنے والے منصوبوں کا انتظام کیا جس میں ہزاروں دور دراز سے دیکھنے والی نشستیں بھی شامل تھیں۔ دور دراز سے دیکھنے والے ناظر سے خاص طور پر یہ کہا جاتا تھا۔

۱۹۸۶ء کے بم دھماکوں سے پہلے کرنل قزافی کو ڈھونڈو۔

۱۹۹۴ء میں شمالی کوریا کے پلوٹونیم کے ذخائر کا پتا لگاؤ۔

۱۹۸۱ء میں اٹلی میں ریڈ بریگیڈ کے اغواء کئے ہوئے یرغمالیوں کا پتا لگاؤ۔

افریقہ میں تباہ ہوئے سوویت ٹی یو -۹۵ بمبار کا معلوم کرو۔

۱۹۹۵ء میں سی آئی اے نے امریکن انسٹیٹیوٹ فور ریسرچ (اے آئی آر) سے اس تحقیقاتی پروگرام کو جانچنے کا کہا۔ اے آئی آر نے ان پروگراموں کو ختم کرنے کی تجویز دی۔ "کوئی بھی ایسا دستاویزی ثبوت نہیں ملا جو اس بات کو ثابت کر سکے کہ ان تجربات کی خفیہ اداروں کے لئے کوئی قدر و قیمت ہے۔" اے آئی آر کے "ڈیوڈ گوسلن" (David Goslin) نے لکھا۔

اسٹار گیٹ کے حامیوں نے گزرے برسوں میں دعوے کئے کہ انہوں نے آٹھ مارٹینی نتائج حاصل کئے (اس کا مطلب یہ ہے کہ ان تجربات سے حاصل شدہ شاندار نتائج کی شدت کو ہضم کرنے کے لئے آٹھ دفعہ مارٹینی کے جام پینے پڑتے۔) ناقدین بہر حال اس بات پر مصر رہے کہ دور دراز سے دیکھنے کی تجربات کی اکثریت کے نتیجے بے تکے اور غیر متعلق تھے اور اس عمل میں ٹیکس ادا کرنے والوں کے ڈالرز کو ضائع کیا گیا تھا۔ مزید براں چند "دعوے" جو کیے گئے تھے وہ بھی اس قدر مبہم اور عام سے تھے کہ ان کو کافی عمومی مواقع پر استعمال کیا جا سکتا تھا۔ اے آئی آر کی رپورٹ نے یہ بھی لکھا کہ اسٹار گیٹ کے سب سے زیادہ کامیاب وہ تجربے تھے جس میں دور بیٹھے ہوئے ناظر کو پہلے ہی اس تجرباتی کاروائی سے متعلق کچھ معلومات حاصل تھیں۔ لہٰذا قرین قیاس ہے کہ

انہوں نے بہتر اندازہ لگائے اور یہ بات سمجھ میں آنے والی بھی ہے۔ آخر میں سی آئی اے نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ اسٹار گیٹ نے ایک بھی ایسی اطلاع نہیں دی جو اس ادارے کو کسی بھی قسم کی خفیہ کروائی میں مدد کر سکے لہٰذا اس نے اس پروجیکٹ کو ختم کر دیا۔ (سی آئی اے کی صدام حسین کو خلیج کی جنگ میں ڈھونڈنے کے لئے دور دراز ناظر کے استعمال کی افواہیں سرگرم رہی تھیں اگرچہ ان تمام کوششوں میں ناکامی ہی ہاتھ لگی تھی۔)

دماغی تجزیہ

اسی دوران سائنس دانوں نے دماغ کے کام کرنے کے طریقے کو تھوڑا بہت سمجھنا شروع کر دیا تھا۔ انیسویں صدی میں سائنس دانوں کو شائبہ ہوا کہ برقی اشارے دماغ کے اندر نشر ہوتے ہیں۔ ۱۸۷۵ء میں "رچرڈ کیٹن" (Richard Caton) نے سر کی سطح پر برقیرے لگا کر یہ بات دریافت کی کہ دماغ سے نکلنے والے ننھے برقی اشاروں کا سراغ لگایا جا سکتا ہے۔ اسی کام نے آخر کار دماغی "برق نگار" (ای ای جی [Electroencephalograph]) کی ایجاد کی داغ بیل ڈالی۔

نظری طور پر ہمارا ذہن ایک ایسا مرسل ہے جس کے ذریعہ ہمارے خیالات ننھے برقی اشاروں اور برقی مقناطیسی موجوں کی شکل میں نشر ہوتے ہیں۔ لیکن ان اشاروں کا استعمال کرتے ہوئے کسی کا دماغ پڑھنے میں کافی مسائل ہیں۔ سب سے پہلے تو یہ اشارہ بہت ہی کمزور ملی واٹ درجہ میں ہوتے ہیں۔ دوسرے، اشارے بڑی حد تک مہمل، ناقابل شناخت بے ربط شور پر مشتمل ہوتے ہیں۔ صرف خام اطلاعات ہی اس کچرے سے اکٹھی کی جا سکتی ہیں۔ تیسرے ہمارا دماغ اس قابل نہیں ہے کہ وہ دوسرے دماغ سے ان اشاروں کے ذریعہ قابل فہم پیغامات وصول کر سکے۔ یعنی بالفاظ دیگر ہمارے پاس ان اشاروں کو حاصل کرنے والے انٹینا کی کمی ہے۔ آخری مشکل یہ ہے کہ اگر ہم ان مدھم اشاروں کو حاصل بھی کر لیں تو بھی ہم ان کی بے ربطی کو درست نہیں کر سکیں گے۔

نیوٹنی اور میکسویلنی طبیعیات کا استعمال کرتے ہوئے خیال خوانی بذریعہ ریڈیائی لہروں کے بھی ممکن نظر نہیں آتی۔

کچھ لوگ یقین رکھتے ہیں کہ خیال رسانی پانچویں قوّت کے ذریعہ ہوتی ہے جس کو "پی ایس آئی" قوّت کہا جاتا ہے۔ مگر خیال رسانی کا دفاع کرنے والے بھی اس بات کو مانتے ہیں کہ ان کو پاس کوئی ٹھوس قابل تخلیق ثبوت اس "پی ایس آئی" قوّت کے حق میں نہیں ہے۔

پھر بھی یہ اپنے آگے اس اہم سوال کو چھوڑ دیتا ہے: کوانٹم نظریئے کو استعمال کر کے خیال خوانی کے بارے میں کیا خیال ہے؟

پچھلی دہائی میں نئے کوانٹم آلات تاریخ میں پہلی دفعہ پیش کئے گئے ہیں جو سوچتے ہوئے دماغ کے اندر جھانک سکنے کے قابل ہیں۔ اس کوانٹم انقلاب کی نمایاں چیز "پیٹ (پی ای ٹی) " (پوزیٹرون ایمیشن ٹوموگرافی) اور ایم آر آئی (مقناطیسی اصدائی تصویرہ) دماغی تبزیہ کار ہیں۔ ایک پیٹ تبزیہ ریڈیائی تابکار شکر کو خون میں شامل کر کے حاصل کیا جاتا ہے۔ یہ شکر دماغ کے حصّوں میں مرتکز ہو جاتی ہے جو سوچنے کے عمل کو سرگرم کر دیتے ہیں اور اس کام کے لئے توانائی درکار ہوتی ہے۔ ریڈیائی تابکار شکر پوزیٹرون (ضد الیکٹران) کو خارج کرتے ہیں جن کا آلے کے ذریعہ آسانی کے ساتھ سراغ لگایا جاسکتا ہے۔ لہٰذا ضد مادّہ کے زندہ دماغ میں بنائے گئے ان نمونوں کے نقش قدم پر چلتے ہوئے خیالات کے نمونوں کو حاصل کیا جاسکتا ہے، اس کاروائی میں دماغ کے اس حصّے کو ایک دم صحیح طور پر الگ کر دیا جاتا ہے جو اس قسم کی حرکت کا باعث بنتے ہیں۔

ایم آر آئی مشین بھی بالکل اسی طرح سے کام کرتی ہے بس صرف فرق اتنا ہے کہ وہ اور زیادہ من و عن طرح سے کام کرتی ہے۔ مریض کے سر ایک بڑے ڈونٹ کی شکل کے مقناطیسی میدان میں رکھ دیا جاتا ہے۔ مقناطیسی میدان ایٹموں کے مرکزوں کو میدانی خطوط کے متوازی صف بستہ کر دیتے ہیں۔ اس کے بعد ایک ریڈیائی ضرب مریض کی طرف بھیجی جاتی ہے جس کے نتیجے میں مرکزے ڈگمگاتے ہیں۔ جب مرکزے اپنا رخ بدلتے ہیں تو وہ ننھے ریڈیائی اشارے "ایکو" خارج کرتے ہیں جن کا سراغ لگایا جاسکتا ہے جو کسی مخصوص مادّے کے ہونے کا اشارہ دیتے ہیں۔ مثال کے طور پر دماغی حرکت آکسیجن کے استعمال سے جڑی ہوتی ہے، لہٰذا ایم آر آئی

مشین سوچنے کے عمل کو آکسیجن کے حامل خون کی موجودگی میں بھیج کر الگ کر دیتی ہے۔ جتنا زیادہ آکسیجن سے بھرپور خون ہوگا اتنا زیادہ ہی دماغ اس حصّے میں متحرک ہوگا۔ (دور حاضر کی تفاعلی ایم آر آئی مشینیں دماغ کے ایک ملی میٹر جتنے چھوٹے سے حصّے میں بھی اشارے بھیج سکتی ہیں جس سے یہ مشینیں زندہ دماغ کے خیالات کے نمونے حاصل کرنے کے لئے مثالی ہو سکتی ہیں۔)

دروغ کشا ایم آر آئی

اس بات کا امکان موجود ہے کہ ایک دن سائنس دان ایم آر آئی مشینوں کے ذریعہ زندہ دماغ کے خیالات کی نقشہ سازی کر کے اس کی رمز کشائی کرنے کے قابل ہو سکیں گے۔ دماغ پڑھنے کا سب سے سادہ امتحان کسی کے سچ یا جھوٹ بولنے کا سراغ لگانا ہوگا۔

ایک قصّے کے مطابق دنیا کا سب سے پہلا دروغ گوئی کا سراغ لگانے کا آلہ ایک ہندوستانی پنڈت نے صدیوں پہلے بنالیا تھا۔ وہ مشتبہ شخص کو ایک جادوئی گدھے کے ساتھ ایک بند کمرے میں رکھتا تھا اور مشتبہ شخص کو حکم دیا جاتا تھا کہ وہ جادوئی گدھے کی دم کو کھینچے۔ اگر گدھا بولنے لگتا تو اس کا مطلب تھا کہ مشتبہ شخص جھوٹا ہے۔ اگر گدھا چپ رہتا تو اس کا مطلب ہے کہ مشتبہ شخص سچ بول رہا ہے۔ (خفیہ طور پر گدھے کی دم پر کالک مل دی جاتی تھی۔ (

جب مشتبہ شخص کمرے سے باہر نکلتا تھا، تو وہ اپنی بے گناہی کا دعویٰ کرتا تھا کیونکہ دم کھینچتے وقت گدھا کوئی آواز نہیں نکالتا تھا۔ لیکن اس کے بعد وہ پنڈت مشتبہ شخص کے ہاتھوں کا معائنہ کرتا تھا۔ اگر ہاتھ صاف ہوتے تو اس کا مطلب یہ کہ وہ جھوٹا ہے۔ (کبھی کبھی جھوٹ پکڑنے کے آلے کے استعمال کی دھمکی اس آلے سے زیادہ کارگر ہوتی ہے۔

پہلا "جادوئی گدھا" عہد رفتہ میں ۱۹۱۳ء میں بنایا گیا۔ جب ماہر نفسیات "ولیم مارسٹن" (William Marston) نے ایک کتاب انسان کے خون کے دباؤ پر لکھی۔ اس کتاب میں بتایا گیا تھا کہ انسانی خون میں دباؤ جھوٹ بولتے وقت بڑھ جاتا ہے۔ (خون کے اس دباؤ کا مشاہدہ قدیم دور تک جاتا ہے جس میں مشتبہ شخص سے جب کسی سوال کا جواب مانگا جاتا تھا تو چھان بین کرنے والا اس کی نبض پر ہاتھ رکھ کر اس کے خون کے دباؤ کا تجزیہ کرتا تھا۔) اس مفروضے نے جلد ہی شہرت حاصل کرلی اور وزارت دفاع نے اپنا پولی گراف انسٹیٹیوٹ قائم کرلیا۔

مگر گزرتے وقت کے ساتھ یہ بات صاف ظاہر ہوگئی کہ جھوٹ پکڑنے کے آلے کو بے ضمیر سماج دشمن عناصر آسانی کے ساتھ اس کو بیوقوف بنالیتے ہیں۔ سب سے زیادہ مشہور واقعہ سی آئی اے کے دوہرے ایجنٹ "ایلڈرچ ایمس" (Aldrich Ames) کا ہے جس نے سابقہ سوویت یونین کو امریکی ایجنٹوں کے بارے میں معلومات اور امریکی نیوی کے خفیہ نیوکلیائی رازوں کو آشکار کرکے زبردست مال کمایا تھا۔ دہائیوں تک ایمس نے سی آئی اے کے جھوٹ پکڑنے کے آلات سے ہونے والے جانچ میں اس کو بیوقوف بنایا۔ ایسا ہی کام سلسلے وار قاتل "گیری رج وے" (Gary Ridgway) نے کیا، جو بدنام زمانہ گرین ریور کلر کے نام سے مشہور تھا اور جس نے ۱۵ کے قریب خواتین کو قتل کیا تھا۔

۲۰۰۳ء میں یو ایس نیشنل آف اکیڈمی سائنسز نے دہلا دینے والی رپورٹ دروغ کشا آلات کی کارکردگی پر دی، جس میں انہوں نے ان تمام طریقوں کا ذکر کیا ہے جس کے ذریعہ چالاک لوگ ان آلات کو بیوقوف بناتے ہیں اور معصوم لوگ جھوٹے ثابت ہو جاتے ہیں۔

دروغ کشائی کے یہ آلات اگر صرف پریشانی کی سطح کو ناپتے ہیں تو دماغ کو ناپنے کے بارے میں کیا کرتے ہیں؟ یہ بیس سالہ پرانا خیال ہے کہ دماغ میں ہونے والی حرکیات کو دیکھا جائے۔ اس خیال کو نارتھ ویسٹرن یونیورسٹی کے "پیٹر روزنفیلڈ" (Peter Rosenfeld) کے کام نے پروان چڑھایا۔ جنہوں نے جھوٹ بولنے کے دوران میں لوگوں پر ای ای جی تبزیہ کرکے پی ۳۰۰ موجوں کا ایک نمونہ اس نمونے سے مختلف پایا جو انہوں

نے لوگوں کے سچ بولنے کے دوران حاصل کیا تھا۔ (پی ۳۰۰ موجیں اکثر اس وقت متحرک ہوتی ہیں جب دماغ کسی نئی چیز یا معمول سے ہٹ کر کسی کو محسوس کرتا ہے۔)

جھوٹ کا سراغ لگانے کے لئے ایم آر آئی مشین کو استعمال کرنے کا خیال یونیورسٹی آف پینسلوانیا کے "ڈینیل لنگلبن" (Daniel Langleben) کی کاوش تھی۔ ۱۹۹۹ء میں اس نے ایک مقالہ میں بتایا کہ وہ بچے جو توجہ کی کمی سے ہونے والی بیماری کا شکار ہوتے ہیں ان کو جھوٹ بولنے میں مشکل ہوتی ہے مگر تجربے سے حاصل کردہ نتائج نے اس کو غلط ثابت کر دیا تھا؛ کیونکہ ایسے بچوں کو جھوٹ بولتے ہوئے کوئی مسئلہ نہیں ہوتا۔ ایسا بچوں کا اصل مسئلہ سچ بولنے میں رکاوٹ کا تھا۔ "وہ بغیر سوچے سمجھے بول دیتے تھے" لنگلبن نے یاد کرتے ہوئے بتایا۔ اس نے قیاس کیا جھوٹ بولتے ہوئے دماغ سچ بولنے سے پہلے رکتا ہے اور اس کے بعد دھوکہ دہی کا سوچتا ہے۔ "جب آپ جان بوجھ کر جھوٹ بولتے ہیں تو اس وقت آپ اپنے دماغ میں سچ کو چھپا کر رکھتے ہیں۔ لہٰذا اس کا مطلب یہ ہوا کہ جھوٹ بولتے ہوئے دماغ زیادہ متحرک ہوتا ہے۔" اس نے بتایا۔ با الفاظ دیگرے جھوٹ بولنا ایک مشکل کام ہے۔

کالج کے طالبعلموں کے ساتھ تجربہ کرتے ہوئے اور ان سے جھوٹ بولنے کا کہتے ہوئے لنگلبن کو جلد ہی یہ بات پتا چل گئی کہ جھوٹ بولتے ہوئے دماغ کے کچھ حصّوں میں معمول سے زیادہ حرکت جنم لیتی ہے، جس میں دماغ کا وہ حصّہ جس کو "فص جبہی" (Frontal Lobe) کہتے ہیں (جہاں بلند خیالات مرتکز ہوتے ہیں)، "فص صدغی" (Temporal Lobe) اور دماغ کے بالائی پیچیدہ نظام والے حصّے (Limbic System - جہاں جذبات کو ابھارا جاتا ہے) شامل ہیں۔ خصوصی طور پر اس نے اگلے نطاقی تلفیف دماغی حصّے (Interior Cingulated Gyrus) میں (جس کا تعلق تصادموں کو حل کرنے اور رد عمل کو روکنے سے ہے) غیر معمولی تحریک کو درج کیا۔

اس کے دعوے کی جانچ کے لئے ایک منضبط تجربے میں جب کسی شخص کے جھوٹ یا سچ بولنے کا تجزیہ کیا گیا (جیسا کہ اس نے کالج کے طالبعلموں سے کھیلنے والے کارڈ کو پہچاننے میں جھوٹ بولنے کا کہا) تو اس کی کامیابی کی مسلسل شرح ۹۹ فیصد تک تھی۔

اس ٹیکنالوجی میں لوگوں نے اس قدر دلچسپی لی کہ دو تجارتی جوکھم اٹھانے والوں نے اس پر کام شروع کر کے اپنی خدمات عام عوام کے لئے پیش کر دیں۔ ۲۰۰۷ء میں ایک کمپنی نے "نولائی ایم آر آئی " (ایم آر آئی کے آگے جھوٹ نہیں چلے گا) نے پہلا کیس لیا، ایک آدمی جس نے انشورنس کمپنی پر مقدمہ دائر کر دیا تھا کیونکہ کمپنی کا دعویٰ تھا کہ اس نے خود سے جان بوجھ کر طعام گاہ میں آگ لگائی تھی۔ (ایف ایم آر آئی تجزیہ نے اس بات کا اشارہ دیا کہ وہ آگ لگانے والا نہیں تھا۔)

لنگلبن کی تیکنیک کے حامیوں کا یہ دعویٰ تھا کہ یہ پرانے زمانے کے جھوٹ پکڑنے کے آلات سے کہیں زیادہ بہتر اور قابل بھروسہ ہے کیونکہ دماغی نمونوں کو بدلنا کسی کے ہاتھ میں نہیں ہے۔ اگرچہ لوگوں کو دل کی دھڑکن اور پسینے کو روکنے کی تربیت دی جاسکتی ہے لیکن ان دماغی نمونوں کو اپنی مرضی سے تبدیل کرنے کی تربیت دینا ناممکن ہی ہے۔ حقیقت میں اس ٹیکنالوجی کے حامیوں نے اس جانب بھی اشارہ کیا کہ دہشت گردی کے خلاف بڑھتی ہوئی آگاہی کے اس دور میں اس ٹیکنالوجی کے استعمال سے امریکہ میں ہونے والے دہشت گرد حملوں کا سراغ لگاکر انگنت زندگیاں بچائی جاسکتی ہیں۔

ہر چند اس ٹیکنالوجی کے استعمال سے جھوٹ پکڑنے میں بظاہر کامیابی کی شرح نے اس کی حیثیت کو تسلیم کر لیا، لیکن ناقدین کا کہنا ہے کہ اصل میں ایف ایم آر آئی جھوٹ کو نہیں پکڑتا، بلکہ یہ صرف جھوٹ بولتے وقت بڑھتی ہوئی دماغی حرکت کا بتاتا ہے۔ مثال کے طور پر مشین سے حاصل کردہ نتائج اس وقت غلط ثابت ہوسکتے ہیں جب کوئی شخص بہت ہی زیادہ پریشانی کی حالت میں سچ کو بتانے کی کوشش کرے۔ ایف ایم آر آئی صرف اس وقت محسوس ہونے والی پریشانی کو پکڑ پائے گی اور اس طرح سے غلط نتیجہ اخذ کرے گی کہ وہ شخص جھوٹ بول رہا ہے۔ "اس بات کی بہت زیادہ ضرورت محسوس کی جارہی ہے کہ ایسے علیحدہ امتحان بنائے جائیں جو سچ کو دھوکے سے الگ کریں، ورنہ سائنس کی برائی آجائے گی۔" یہ بات ہارورڈ یونیورسٹی کے "اسٹیون ہیمن" (Steven Hyman) ، ماہر اعصابی حیاتیات، نے خبردار کرتے ہوئے کہی۔

کچھ ناقدین کا کہنا ہے کہ ایک صحیح جھوٹ پکڑنے والا آلہ، ایک سچے خیال رساں کی طرح سے عام معاشرتی تعلقوں کو پریشان کن بنادے گا، کیونکہ جھوٹ کا کچھ حصّہ معاشرتی زیبائی کا حصّہ ہے جو معاشرے کا پہیہ چلنے میں

مدد دیتا ہے۔ مثال کے طور پر ہو سکتا ہے کہ اس وقت ہماری عزت کا جنازہ نکل جائے جب وہ تمام خوشامدیں سب کی سب جھوٹ کی شکل میں سامنے آجائیں جو ہم اپنے باس، بڑوں، بیویوں، محبوباؤں اور رفقائے کاروں کی کرتے ہیں۔ ایک اصلی جھوٹ پکڑنے والا آلہ در حقیقت ہمارے خاندان اور گھرانے کے سارے راز، چھپے ہوئے جذبات، دبی ہوئی خواہشات اور خفیہ ارادے سب کچھ اگل وا دے گے۔ جیسا کہ سائنس کالم نگار "ڈیوڈ جونز" (David Jones) نے کہا تھا "ایک سچا جھوٹ پکڑنے والا آلہ اصل میں تو ایک ایٹمی بم کی طرح ہے جس کو آخری ہتھیار کے طور پر سنبھال کر رکھنا ہی بہتر ہے۔ اگر اس کا استعمال کمرہ عدالت کے باہر بڑے پیمانے پر کیا تو وہ معاشرتی زندگی کو انتہائی درجہ کا مشکل بنا دے گا۔"

کائناتی مترجم

کچھ لوگ دماغی تبزیہ کرنے پر بالکل صحیح تنقید کرتے ہیں کیونکہ سوچتا ہوا دماغ اور منفرد خیالات اپنی تمام شاندار تصاویر کے ساتھ بہت ہی خام مواد مہیا کرتے ہیں جن کو یکتا طور پر ناپنا انتہائی مشکل ہے۔ شاید دسیوں لاکھوں عصبانیے ایک ساتھ اس وقت نکلتے ہیں جب ہم کوئی سادہ سا دماغی کام سر انجام دیتے ہیں اور ایف ایم آر آئی ان کا سراغ اسکرین پر ابھرتے ہوئے بلبلوں جیسے گومڑ سے لگاتی ہے۔ ایک ماہر نفسیات دماغی تبزیہ کو ایک تیز رفتار طوفانی فٹ بال گیم سے ملاتے ہیں جس میں آپ اپنے برابر میں بیٹھے ہوئے شخص کی آواز سننے کی کوشش کرتے ہیں جو ان ہزاروں تماشائیوں کی آواز میں دب جاتی ہے۔ مثال کے طور پر دماغ کے سب سے چھوٹے قابل بھروسہ حصّے یعنی "واکسل" کو پکڑ اکر اس کا تجزیہ ایف ایم آر آئی سے کیا جا سکتا ہے۔ لیکن ان میں سے ہر واکسل دسیوں لاکھوں عصبانیوں پر مشتمل ہوتے ہیں لہٰذا ایف ایم آر آئی کی حساسیت انفرادی خیالات کو علیحدہ کرنے کے لئے کافی نہیں ہے۔

سائنسی قصّوں میں اکثر ایک "کائناتی مترجم" استعمال بتایا جاتا ہے۔ جو ایک ایسا آلہ ہوتا ہے جو کسی بھی شخص کے خیالات کو پڑھ کر اس کو شعاعوں کی صورت میں کسی دوسرے کے دماغ میں بھیج دیتا ہے۔ کچھ سائنسی افسانوی ناولوں میں تو خلائی خیال رساں ہماری زبان کو جانے بغیر ہی اپنے خیالات ہمارے دماغ میں گھساتے ہوئے بیان کئے جاتے ہیں۔ ۱۹۷۶ء میں ایک سائنس فکشن فلم "مستقبل کی دنیا" (فیوچر ورلڈ) میں ایک عورت کا خواب ایک ٹیلی ویژن کی اسکرین پر براہ راست دکھایا جاتا ہے۔ ۲۰۰۴ء کی "جم کیری" (Jim Carrey) کی فلم "ایٹرنل سن شائن آف دی اسپوٹ لیس مائنڈ"، میں ڈاکٹر تکلیف دہ خیالات کو پہچان کر ان کو مٹا دیتے ہیں۔

"اس قسم کی تصوّراتی دنیا ہر ایک نے اپنے میدان میں سجائی ہوئی ہے "لیپزیگ میں واقع میکس پلانک انسٹیٹیوٹ میں کام کرنے والے "جان ہینز" (John Haynes) کہتے ہیں۔ "مجھے پورا یقین ہے کہ جو آلہ آپ بنانا چاہتے ہیں اس کو ہر ایک عصبانیہ کو ریکارڈ کرنا پڑے گا۔"

ابھی تو ہر انفرادی عصبانیہ کو ریکارڈ کرنے کا سوال ہی نہیں پیدا ہوتا، لہٰذا کچھ ماہرین نفسیات نے حال فی الحال موجود سب سے بہتر چیز کی یعنی کہ انہوں نے شور کو کم کیا اور مفعول سے حاصل کئے گئے ہر ایک انفرادی ایف ایم آر آئی کے نمونے کو علیحدہ کر لیا۔ مثال کے طور پر ہر انفرادی لفظ سے بنے ہوئے ایف ایم آر آئی نمونوں کو شناخت کر کے "خیالات کا قاموس" بنا لینا ممکن ہے۔

مثال کے طور پر کارنیجی -میلن یونیورسٹی کے "مارسل اے" (Marcel A) چھوٹے چنے ہوئے گروہ کی چیزوں (جیسا کہ بڑھئی کے اوزار) کے ایف ایم آر آئی نمونوں کو شناخت کرنے کے قابل ہیں۔ "ہمارے پاس بارہ زمرے ہیں، ہم مفعول سے ۸۰ سے ۹۰ فیصد درستگی کے ساتھ یہ معلوم کر سکتے ہیں کہ وہ ان بارہ زمروں میں سے کس کے بارے میں سوچ رہا ہے۔" ان کا دعویٰ ہے۔

ان کے رفیق کار ٹام مچل، جو ایک کمپیوٹر کے میدان کے سائنس دان ہیں، وہ کمپیوٹر کی ٹیکنالوجی کا استعمال کرتے ہیں وہ عصبی جالوں کی مدد سے، ایف ایم آر آئی سے حاصل کردہ پیچیدہ دماغی نمونوں کو کچھ تجربات کے ساتھ ہم ربط کر کے ان کی شناخت حاصل کر لیتے ہیں۔" جس ایک تجربہ کو کرنے میں مجھے بہت ہی لطف آتا ہے وہ ان الفاظ کی تلاش ہے جو سب سے مختلف دماغی نمونے پیدا کرتے ہیں۔" انہوں نے بتایا۔

اس کے باوجود اگر ہم خیالات کا قاموس بھی بنا پائے تو یہ کائناتی مترجم کے بنانے سے بہت ہی دور ہو گا۔ کائناتی مترجم کے برخلاف جو شعاعوں کے ذریعہ کسی دوسرے دماغ سے ہمارے دماغ میں براہ راست خیال پھینکتا ہے ایک ایف ایم آر آئی دماغی مترجم کئی قسم کے تھکا دینے والے اقدام اٹھاتا ہے: پہلے کچھ ایف ایم آر آئی نمونوں کا تجزیہ کرتا ہے، پھر اس کو الفاظ میں بدلتا ہے اور پھر وہ الفاظ مفعول کو سناتا ہے۔ اس طرح کے منظر نامے میں ایسا کوئی بھی آلہ اسٹار ٹریک میں پائے جانے والے آلے "مائنڈ میلڈ" کا مقابلہ نہیں کر سکتا۔ (اس کے باوجود یہ فالج زدہ لوگوں کے لئے انتہائی کار آمد ہے۔)

ہاتھ سے چلانے والے ایم آر آئی تبزیہ کار

بطور خیال رساں عملی میدان میں ایف ایم آر آئی کے استعمال میں ایک سب سے بڑی رکاوٹ اس کا بڑا حجم ہے۔ یہ ایک دیو ہیکل آلہ ہے، جس کی قیمت کئی لاکھ ڈالر کی ہوتی ہے اور یہ پورے کمرے کی جگہ گھیرتی ہے۔ ایم آر آئی مشین کا قلب ایک ڈونٹ کی شکل کا مقناطیس ہوتا ہے، جو کئی فٹ قطر پر پھیلا ہوتا ہے، اور کئی ٹیسلاس کی زبردست قوّت والے مقناطیسی میدان بناتا ہے۔ (اس کی مقناطیسی طاقت کا اندازہ اس بات سے لگایا جا سکتا ہے کہ کچھ مواقع پر مشین کو غلطی سے بے خیالی میں کسی نے چلا دیا تو مشین کے آس پاس موجود ہتھوڑیاں اور دوسرے اوزار ہوا میں اڑتے ہوئے وہاں پر کام کرنے والے لوگوں سے ٹکرائے اور ان کو کافی زخمی کر دیا۔)

حالیہ دور میں پرنسٹن یونیورسٹی کے ماہر طبیعات "ایگور سووکوف" (Igor Savukov) اور "مائیکل رومیلس" (Michael Romalis) نے ایک بالکل نئی طرح کی ٹیکنالوجی پیش کی ہے۔ ہو سکتا ہے کہ اس کی ترقی یافتہ شکل آخر میں ہینڈ ہیلڈ ایم آر آئی مشین کو حقیقت کا روپ دھار لے۔ اگر ایسا ممکن ہو گیا تو نتیجے میں ایف ایم آر آئی مشین کی قیمت یقینی طور پر ۱۰۰ گنا کم ہو جائے گی۔ ان کے دعوے کا مطابق بڑے مقناطیسوں کو زبردست حساس ایٹمی مقناطیسی پیماؤں کے ساتھ بدلا جا سکتا ہے جو ننھے مقناطیسی میدانوں کو بھی پکڑ سکتے ہیں۔

پہلے سووکوف اور رومیلس نے مقناطیسی حساسئے گرم پوٹاشیم کے بخارات کو، ہیلیئم گیس میں معلق کر کے بنائے۔ اس کے بعد انہوں نے لیزر کی شعاعوں کو پوٹاشیم کے الیکٹران کے گھماؤ کے ساتھ باہم مربوط کر دیا۔ اس کے بعد انہوں نے کمزور مقناطیسی میدان پانی کے ایک نمونے پر استعمال کیا (تاکہ انسانی جسم کی نقل کر سکیں) ۔ پھر انہوں نے ایک ریڈیائی ضرب پانی کے نمونے کی طرف بھیجی جس نے پانی کے سالموں کو ڈگمگا دیا۔ پانی کے سالموں سے ہوتی ہوئی گونج نے پوٹاشیم کے الیکٹران میں بھی گونج گ پیدا کر دی، اور اس گونج کو دوسری لیزر کا استعمال کرتے ہوئے پکڑ جا سکتا ہے۔ ان کے نتیجے نہایت ہی شاندار تھے: کمزور مقناطیسی میدان بھی ایک گونج پیدا ہو سکتی تھی جس کو حساسئے پکڑ سکتے تھے۔ نا صرف یہ ایم آر آئی میں استعمال ہونے والے معیاری دیو ہیکل مقناطیسوں کو کمزور مقناطیسی میدان سے بدل سکتے ہیں؛ بلکہ یہ تصاویر کو بھی فی الفور حاصل کر سکتے ہیں (جبکہ ایم آر آئی مشین ۲۰ منٹ تک تصاویر کو بنانے میں لے لیتی ہے) ۔ آخر کار نظری طور پر ایم آر آئی سے تصویر لینا اتنا آسان ہو سکتا ہے جتنا ایک عام ڈیجیٹل کیمرے سے تصویر لینا۔ (اس راہ میں ابھی کافی رکاوٹیں حائل ہیں۔ ایک مسئلہ تو یہ ہے کہ مفعول اور مشین دونوں کو باہری مقناطیسی میدانوں سے بچانا ہو گا۔)

اگر ہینڈ ہیلڈ ایم آر آئی مشینیں حقیقت کا روپ دھار گئیں تو ہو سکتا ہے کہ ان کے ساتھ ننھے کمپیوٹر بمعہ ایسے سافٹ ویئر موجود ہوں جو کچھ اہم جملوں، الفاظ اور فقروں کی رمز کشائی کرنے کے قابل ہوں۔ یہ آلات ان سائنس فکشن فلموں میں دکھانے والے آلات کی طرح نفیس تو نہیں ہوں گے لیکن پھر بھی ان سے ملتے جلتے ضرور ہوں گے۔

دماغ بطور عصبی جال

سوال یہ ہے کہ کیا مستقبل کی ایم آر آئی مشین اس قابل ہوں گی کہ کسی آنے والے دن میں خیالات کو بالکل اسی طرح درست طور پر حرف بہ حرف، تصویر بہ تصویر پڑھ سکیں جیسا کہ ایک سچا خیال رساں پڑھ سکتا ہے؟ یہ

بات ابھی واضح نہیں ہے۔ کچھ لوگوں کا خیال ہے کہ ایم آر آئی مشین صرف ہمارے خیالات کی مبہم سی تصویر کشی اور رمزہ کشائی کرنے کے قابل ہے کیونکہ دماغ کوئی کمپیوٹر نہیں ہے۔ ڈیجیٹل کمپیوٹر میں حسابی عمل مقامی ہوتا ہے اور انتہائی بے لچک اصول و قواعد کی اطاعت کرتا ہے۔ ایک ڈیجیٹل کمپیوٹر "ٹیورنگ مشین" کے قوانین کی اطاعت کرتا ہے، ایک مشین جو ایک سینٹرل پروسیسنگ یونٹ ، ان پٹ اور آوٹ پٹ پر مشتمل ہوتی ہے۔ ایک سینٹرل پراسیسر (جیسا کہ پینٹیم چپ) ایک معین کیے ہوئے قوانین کی مدد سے ان پٹ کو پراسیس کرکے آوٹ پٹ میں بدلتا ہے اور یہ سوچنے کے جیسا مقامی عمل "سی پی یو" میں سرانجام پاتا ہے۔

ہمارا دماغ کوئی ڈیجیٹل کمپیوٹر نہیں ہے۔ ہمارے دماغ میں کوئی پینٹیم چپ نہیں ہے، نہ کوئی سی پی یو ہے، نہ ہی اس میں ونڈوز آپریٹنگ سسٹم ہے اور نہ ہی کسی قسم کے سب روٹین پائے جاتے ہیں۔ اگر آپ اپنے کمپیوٹر سے ایک ٹرانسسٹر بھی نکال دیں تو وہ بیکار ہو جائے گا۔ مگر اس قسم کے کیسز ریکارڈ پر موجود ہیں جس میں آدھا دماغ غائب ہونے کے باوجود باقی آدھے دماغ نے اس کام سنبھال لیا تھا۔

انسانی دماغ ایک سیکھنے والی مشین کی طرح سے ہے، ایک "عصبی جال" جو مسلسل نئی چیزیں سیکھنے کے بعد اپنے آپ کو تازہ کرتا رہتا ہے۔ ایم آر آئی تجزیہ نے اس بات پر مہر ثبت کر دی ہے کہ انسانی دماغ کسی بھی ایک مقام پر صرف ٹیورنگ مشین کی طرح مقامی بن کر نہیں سوچتا ہے۔ بلکہ یہ دماغ میں کافی پھیلا ہوا ہوتا ہے جو ایک عصبی جال کا مخصوص انداز ہے۔ ایم ار آئی تبزیہ سے معلوم چلا ہے کہ سوچنے کا عمل ایک طرح سے پنگ پونگ گیند کے کھیل جیسا ہے، جس میں دماغ کے مختلف حصّے ایک کے بعد ایک جلتے ہیں، برقی حرکت دماغ کے اندر ادھر ادھر ہوتی رہتی ہے۔

خیالات دماغ کے مختلف حصّوں میں کافی منتشر اور پھیلے ہوئے ہوتے ہیں لہٰذا سائنس دان جو سب سے بہتر کام کر سکتے ہیں وہ خیالات کی فرہنگ بنانا ہے یعنی خیالات اور مخصوص ای ای جی یا ایم آر آئی کے نمونوں میں ایک پر ایک تعلق قائم کریں۔ مثال کے طور پر آسٹرین بائیو میڈیکل انجنیئر "یرٹ فرٹس سیلر" (Gert Pfurtscheller) نے ایک کمپیوٹر کو اس طرح سے تربیت دی ہے کہ وہ مخصوص دماغی نمونوں اور خیالات کو ای ای جی میں پائے جانے والے یو موجوں پر اپنی کوششوں کو مرتکز کرکے پہچان سکے۔ بظاہر یو موجیں کچھ پٹھوں

کو حرکت دینے کے قصد سے جڑی ہوتی ہیں۔ وہ اپنے مریض کو انگلی اٹھانے، ہنسنے، تیوریاں چڑھانے کا کہتے ہیں اور پھر کمپیوٹر ان یو موجوں کو ریکارڈ کرلیتا ہے جو اس کے نتیجے میں حرکت کرتی ہیں۔ ہر دفعہ جب بھی مریض کوئی دماغی حرکت کرتا ہے کمپیوٹر انتہائی احتیاط کے ساتھ یو موجوں کو لاگ میں درج کرلیتا ہے۔ یہ عمل مشکل اور تھکا دینے والا ہے کیونکہ اس میں انتہائی احتیاط کے ساتھ بناوٹی موجوں کو پراسیس کرنا ہوتا ہے۔ آخر کار فرٹس سیلر سادہ حرکتوں اور مخصوص دماغی نمونوں میں نمایاں مماثلت ڈھونڈ پانے کے قابل ہو گیا۔

ممکن ہے کہ وقت گزرنے کے ساتھ بتدریج اس کی یہ جدوجہد ایم آر آئی نتیجوں کے ساتھ مل کر خیالات کی جامع فرہنگ بنا سکے۔ اس بات کا بھی امکان ہے کہ ای ای جی یا ایم آر آئی کے مختلف نمونوں کے تجزیہ کر کے کمپیوٹر اس بات کے قابل ہو جائے کہ وہ ان نمونوں کو پہچان کر کم از کم یہ بتا سکے کہ مریض کیا سوچ رہا ہے۔ اس طرح سے دماغ کو پڑھنے سے شاید خصوصی "یو موجوں" (U Waves) اور ایم آر آئی تبزیہ کار اور مخصوص خیال میں کوئی مماثلت پیدا ہو جائے۔ لیکن یہ بات اب بھی بعید از قیاس ہے کہ وہ فرہنگ اس قابل ہو سکے گی کہ خیالات میں موجود مخصوص الفاظ کو سمجھ سکے۔

خیالات کو داخل کرنا

مستقبل میں کبھی ہم اس قابل ہو گئے کہ کسی کے خیالات کی بھنک پا سکیں تو کیا اس یہ بھی ممکن ہو سکتا ہے کہ ہم اپنے خیالات کو دوسروں کے دماغ میں گھسا سکیں۔ اس کا جواب ایک طرح سے ہاں میں لگتا ہے۔ ریڈیائی موجیں کسی بھی انسان کے دماغ میں بھیجی جا سکتی ہیں جو دماغ کے ان حصّوں کو بھڑکا سکتی ہیں جن کا کام کچھ افعال کو قابو کرنا ہوتا ہے۔ اس نہج پر تحقیق کی شروعات ۱۹۵۰ء میں ہوئی جب کینیڈا کے شہری جن کا نام "وائلڈر پین فیلڈ" (Wilder Penfield) ہے اور جو ایک "عصبی جراح" (Neuro Surgeon) ہیں وہ ایک مرگی کے مریض کے دماغ کی جرح کر رہے تھے۔ اس وقت انھیں پتا لگا کہ فص صدغی کے کچھ حصّوں برقی پاشوں کے

ذریعہ تحریک پیدا کی جائے تو لوگوں کو بھوتوں کی شکل اور آواز آنے کا وہم ہوتا ہے۔ ماہر نفسیات یہ بات جانتے تھے کہ مرگی کے صدمے سے مریض کے دماغ میں اس طرح کا احساس پیدا ہوتا ہے جیسا کہ مافوق الفطرت قوّتیں یعنی کہ شیطان اور فرشتے ان کے ارد گرد ہونے والی حرکتوں کو کرنے کا سبب بن رہے ہیں۔ (کچھ ماہرین نفسیات نے تو یہ نظریہ پیش کیا ہے کہ ان حصّوں کو تحریک دینے سے عارفانہ آزمائش ہوتی ہے جو کہ کئی مذاہب کی بنیاد ہے۔ کچھ لوگوں نے تو اس بات کا امکان بھی ظاہر کیا ہے کہ "جون آف آرک" (Joan of Arc) جس نے ایک ہاتھ کے ساتھ فرانسی افواج کو برطانیہ کے خلاف جنگ میں فتح کی راہ پر گامزن کیا تھا وہ بھی شاید اسی قسم کے مرگی کے صدمے کا شکار ہو گیا تھا جو اس کے سر میں کسی دھماکے کی وجہ سے لگنے والی چوٹ سے ہوا تھا۔)

احتمال کی بنیاد پر سدبری اونٹاریو کے عصبی سائنس دان" مائیکل پرسنگر" (Micheal Persinger) نے ایک خصوصی تاروں والا ہیلمٹ بنایا ہے جو ریڈیائی موجوں کو دماغ میں بھیجتا ہے جہاں وہ مخصوص سوچ اور جذبات (مثلاً مذہبی جذبات) کو مشتعل کر دیتا ہے۔ عصبی سائنس دان جانتے ہیں کہ الٹے فص صدغی دماغ کے حصّے کو نقصان پہنچنے کی صورت میں دماغ کا الٹا حصّہ چکرایا ہوا سا ہو جاتا ہے اور دماغ سیدھے حصّے میں ہونے والی حرکتوں کو پرایا سمجھ سکتا ہے۔ اس قسم کی چوٹ ایسا تاثر پیدا کر سکتی ہے جیسے کہ کوئی بد روح کمرے میں موجود ہے، کیونکہ دماغ کو یہ نہیں پتا چلتا کہ جس کو وہ کوئی اور سمجھ رہا ہے وہ اس کے دماغ کا دوسرا حصّہ ہی ہے۔ مریض کے عقیدے کے مطابق، وہ اپنے دماغ کے دوسرے حصّے کو شیطان، فرشتہ، خلائی مخلوق یہاں تک کہ خدا کی بھی تعبیر سمجھ لیتا ہے۔ مستقبل میں یہ بھی ممکن ہو سکتا ہے کہ برقی مقناطیسی اشاروں کی شعاعیں بالکل درست طور پر دماغ کے اس حصّے پر ماری جائیں جو مخصوص عمل کو انضباط کرتے ہیں۔ اس قسم کے اشاروں کو" لوزہ مغز" (Amygdala) کی طرف پھینک کر کچھ خاص جذبات کو ابھارا جا سکتا ہے۔ دماغ کے حصّوں کو تحریک دے کہ مختلف تصوروں اور خاکوں کو دیکھنے کا احساس پیدا کیا جا سکتا ہے۔ بہر کیف اس سمت میں ہونے والی تحقیق ابھی اپنے ابتدائی مراحل میں ہے۔

دماغی نقشہ سازی

کچھ سائنس دان "عصبانیوں کی نقشہ سازی کے منصوبے" کی حمایت کرتے ہیں اسی طرح کا منصوبہ جیسے کہ "انسانی لونیت کا منصوبہ" (Human Genome Project) ہے جس میں انسانی لونیت میں موجود تمام مورثہ (Genes) کی نقشہ سازی شامل ہے۔ عصبانیہ کی نقشے سازی کے منصوبے میں انسانی دماغ میں موجود ہر الگ عصبانیہ کو ڈھونڈھ کر اس کی سہ جہتی نقشہ سازی کی جائی گی جس میں اس کے تمام رابطے دکھائے جائیں گے۔ یہ واقعی میں ایک یادگار منصوبہ ہوگا، کیونکہ دماغ میں ایک کھرب عصبانیہ ہوتے ہیں جن میں سے ہر ایک عصبانیہ دوسرے ہزاروں عصبانیوں سے جڑا ہوتا ہے۔ اس بات کو فرض کرتے ہوئے کہ یہ منصوبہ کامیابی سے ہمکنار ہوگا اس منصوبہ کے مکمل ہونے پر ہم اس قابل ہو جائیں گے کہ یہ معلوم کر سکیں کہ کس طرح سے کچھ مخصوص خیالات کچھ خاص عصبی راستوں کو مشتعل کرتے ہیں۔ خیالات کی اس فرہنگ کے استعمال سے جو ایم آر آئی اور ای ای جی سے حاصل کی جائے گی وہ ہمیں مختلف خیالات کی عصبی ساختوں کی رمز کشائی کرنے کے قابل بنا دے گی۔ اس طرح ہم جان سکیں گے کہ کونسا لفظ یا دماغی خاکہ کس مخصوص عصبانیہ کو متحرک کرتا ہے۔ اس طریقے سے ہم ہر مخصوص خیال کو، اس کے ایم آر تاثر اور ان خاص عصبانیوں میں جو اس خیال کو پیدا کرنے کے لئے نکلتے ہیں مماثلت اور تعلق کو تعین کر سکیں گے۔

اس سمت میں ایک چھوٹا سا قدم ایلن انسٹیٹیوٹ فار برین سائنس (جو مائیکروسافٹ کے بانیان میں سے ایک "پال ایلن" [Paul Allen] نے بنائی ہے) کا ۲۰۰۶ء کا وہ اعلان ہے جس میں انہوں نے بتایا کہ وہ چوہے کے دماغ میں موجود مورثہ تاثر کا سہ جہتی نقشہ بنانے میں کامیاب ہو گئے ہیں جس میں انہوں نے ۲۱ ہزار مورثہ کے تاثرات خلوی پیمانے پر مفصل حاصل کر لئے ہیں۔ انہوں نے اس بات کی امید ظاہر کی ہے کہ اس نقش قدم پر چلتے ہوئے وہ انسانی دماغ کے نقشے بھی حاصل کر سکیں گے۔ "ایلن دماغی نقشہ سازی کی تکمیل طبی سائنس کے عصبانی میدان میں ایک بہت بڑی چھلانگ ہو گی۔" یہ بات انسٹیٹیوٹ کے چیئر مین مارک ٹیسئر لَوِین (Marc Tessier Lavigne) نے کہی۔ یہ نقشے کسی بھی اس شخص کے لئے ناگزیر ہوں گے جو انسانی دماغ

میں موجود عصبی تعلق کا تجزیہ کرنا چاہئے گا، اگرچہ دماغی نقشے کا منصوبہ ایک مکمل صحیح عصبانیوں کی نقشہ سازی کے منصوبے سے کی مکمل ضروریات کو پورا نہیں کرتا۔

مختصراً ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ سائنس فکشن اور طلسماتی دنیا میں دکھائی جانے والی قدرتی خیال خوانی آج ناممکن ہے۔ ایم آر آئی تبزیہ اور ای ای جی موجیں صرف سادہ خیالات کو پڑھنے میں ہی استعمال ہو سکتی ہیں کیوں خیالات پورے دماغ میں انتہائی پیچیدگی کے ساتھ پھیلے ہوتے ہیں۔ لیکن سوال یہ ہے کہ کس طرح سے یہ ٹیکنالوجی آنے والے دہائیوں یا صدیوں میں ترقی یافتہ شکل اختیار کرے گی؟ سائنس کی قابلیت انسانی سوچ کے عمل کی کھوج کرنے میں بہت ہی تیزی سے بہتری لانے کی جانب گامزن ہونا ناگزیر ہے۔ جس طرح سے ہمارے ایم آر آئی آلات کی حساسیت بہتر ہو رہی ہے جلد ہی سائنس اس قابل ہو جائے گی کہ دماغ کی طرح خیالات اور جذبات کے سوچنے کے مرحلہ وار عمل کو انتہائی درستگی کے ساتھ سمجھ سکے۔ کمپیوٹر کی عظیم طاقت کے ساتھ ہم معلومات کے اس بھنڈار کا تجزیہ انتہائی درستگی کے ساتھ کر سکتے ہیں۔ خیالات کی ایک فرہنگ کافی سارے خیالات کے نمونوں کو زمرہ جات کی شکل دے سکتی ہے جہاں ایم آر آئی کی اسکرین پر خیالات کے مختلف نمونے مختلف خیالات اور احساسات کے ساتھ مطابقت رکھ سکتے ہیں۔ اگرچہ مکمل خیال در خیال کی مماثلت ایم آئی آر نمونوں اور خیالات میں کبھی بھی ممکن نہیں ہے، لیکن ایک فرہنگ درستگی کے ساتھ مخصوص چیزوں سے متعلق کچھ عمومی خیالات کو بیان کر سکتی ہے۔ اسی طرح سے ایم آر آئی نمونوں کو عصبی نقشوں سے جوڑا جا سکتا ہے اس طرح درستگی کے ساتھ معلوم ہو سکتا ہے کہ کون سا عصبانیہ دماغ میں کسی مخصوص خیال کو بنانے کا لئے چھوڑا جاتا ہے۔

کیونکہ دماغ کمپیوٹر نہیں بلکہ ایک عصبی جال ہے جہاں خیالات پورے دماغ میں پھیلے ہوئے ہوتے ہیں لہٰذا ہمارے لئے سب سے بڑی رکاوٹ خود دماغ ہی ہے۔ اگرچہ سائنس "سوچتے ہوئے دماغ" کی کھوج کی گہرائی میں اترتی جا رہی ہے جس سے یہ ممکن ہو سکتا ہے کہ خیالات کے بننے کے عمل کی رمز کشائی کی جا سکے لیکن ان تمام تر باتوں کے باوجود یہ بات اب بھی ناممکن ہے کہ کوئی آپ کے خیالات کو اس طرح درستگی کے ساتھ پڑھ سکے جیسا کہ سائنس فکشن میں دکھایا جاتا ہے۔ ان تمام باتوں کو مد نظر رکھتے ہوئے میں عمومی خیالات اور

جذبات کے نمونوں کو پڑھنے اور سمجھنے کی قابلیت کو جماعت "I" میں رکھ رہا ہوں۔ دماغ کے اندرونی حصّے کے کام کرنے کے انداز کو مزید درستگی کے سمجھنے کو میں نے جماعت "II" کی ناممکنات میں رکھا ہے۔

مگر شاید ایک اور طریقہ ایسا ہے جس میں دماغ کی زبردست طاقت کو براہ راست کام میں لیا جا سکتا ہے۔ کمزور اور آسانی سے منتشر ہونے والی ریڈیائی لہروں کے بجائے کیا کوئی دماغ کے عصبانیوں کو براہ راست قابو کر سکتا ہے۔ اگر ایسا ہونا ممکن ہوا تو ہم خیال خوانی کی طاقت سے بھی بڑی چیز سے پردہ اٹھا سکیں گے جس کا نام ہے: روحی حرکی قوّت یا حرکت بعید۔

6۔ سائیکو کنیسس یا حرکتِ بعید یا روحی حرکی قوّت

(حرکت بذریعہ دماغ)

کسی بھی نئے سائنسی نظریئے کی جیت مخالف کو قائل کرنے اور اس کو سیدھا راستہ دکھانے کے بجائے اس میں ہے کہ اس کا مخالف گمنامی کے اندھیرے میں ڈوب جائے اور نئی نسل نئے نظریئے کے ساتھ جوان ہو۔

میکس پلانک

ایک کم عقل شخص وہ سچ بولنا اپنا حق سمجھتا ہے جسے عقلمند کبھی نہیں بولے گا۔

شیکسپیئر

ایک دن آسمان فلک میں دیوتاؤں کا اجلاس ہوا جس میں انسانیت کی حالت اور مفلسی زیر بحث آئی۔ وہ انسانیت کی لاحاصل، عاقبت نا اندیش اور غیر معقول حماقتوں سے نالاں تھے۔ اجلاس میں موجود ایک دیوتا کو انسانوں پر رحم آجاتا ہے اور وہ انسانوں پر ایک تجربہ کرنے کا فیصلہ کرتا ہے۔ اس فیصلے کے نتیجے میں وہ ایک عام آدمی کو لامحدود طاقت عطا کر دیتا ہے۔ وہ یہ دیکھنے چاہتے تھے کہ انسان دیوتا بن کر کیسا برتاؤ کرتے ہیں؟

جارج فنگے (یافودرینگے [Fotheringay]) بزاز (پارچہ فروش) ایک عام سا کند ذہن شخص تھا۔ ایک صبح اس نے اپنے آپ میں اچانک دیوتائی قوّتوں کو پایا۔ وہ شمعوں کو پانی میں تیرا سکتا تھا، پانی کا رنگ بدل سکتا تھا، شاندار من و سلوا بنا سکتا تھا بلکہ یہاں تک کہ ہیروں کو بھی بنا سکتا تھا۔ شروع میں تو اس نے اپنی طاقت کو تفریح اور اچھے کاموں کے لئے استعمال کی۔ لیکن آخر کار خود نمائی اور ہوس نے اس پر غلبہ پاتے ہوئے اس کو طاقت کا بھوکا جابر انسان بنا دیا جس کے پاس محل اور نا قابل تصوّر کی حد تک دولت تھی۔ اپنی لا محدود طاقت کے نشے میں چور وہ ایک نا قابل تلافی غلطی کر بیٹھا۔ اس نے زمین کو گھومنے سے منع کرنے کا حکم دے دیا۔ اس کے ساتھ ہی زمین پر ایسی آفتیں ٹوٹیں کہ کسی کے وہم و گمان میں بھی نہیں تھا۔ زمین کی گردش رکتے ہی ہر چیز ہزاروں میل فی گھنٹہ کی رفتار سے خلاء میں اڑنے لگی۔ ساری انسانیت خلاء میں پہنچ گئی۔ بے بسی کی حالت میں اس نے اپنی آخری خواہش بیان کی: ہر چیز واپس اسی طرح سے اپنی پرانی شکل میں آجائے جیسا کہ وہ پہلے سے تھی۔

یہ کہانی اس فلم کا خلاصہ ہے جس کا نام تھا "انسان جو معجزے دکھا سکتا ہے" (دی مین ہو کڈ ورک میریکلس ۱۹۳۶ء) جو ۱۹۱۱ء کی ایچ جی ویلز کی مختصر کہانی پر مبنی تھی۔ (بعد میں یہ جم کیری کی فلم "قادر مطلق بروس" (بروس آل مائٹی) کے نام سے دوبارہ بنائی گئی جس میں انتہائی طاقتور اور ربّانی قوّتیں مثلاً چھٹی حس، روحی حرکت یا حرکت بعید (دماغ کے ذریعہ چیزیں کو حرکت میں لانا [Psychokinesis]) ، یا صرف چیزوں کو اپنی سوچ سے حرکت دینے جیسی تمام قوّتیں اس کو تفویض کر دی گئی تھیں۔ ویلز اس کہانی سے جو سبق دینا چاہتا تھا وہ یہ تھا کہ دیوتاؤں جیسی طاقت و اختیار کے لئے ان جیسی بصیرت اور ادرک کی بھی ضرورت ہوتی ہے۔

روحی حرکت یا حرکت بذریعہ دماغ ادب میں کافی نمایاں مقام رکھتی ہے خاص طور پر شیکسپیئر کے ناول "طوفانی " (دی ٹیمپسٹ) میں جہاں ایک جادوگر "پروسپیرو (Prospero) " اپنی بیٹی "مرانڈا" (Miranda) اور جادوئی موکل "ایریل" (Areil) کے ساتھ برسوں سے ایک سنسان جزیرے پر اپنے شیطانی بھائی کی غداری کی وجہ سے مبتلائے مصیبت تھے۔ پروسپیرو کو جب اس بات کا پتا چلتا ہے کہ اس کا شیطانی بھائی اس کے علاقے میں سے ایک کشتی پر سوار ہو کر گزر رہا ہے تو وہ اپنے بھائی سے انتقام لینے کے لئے اپنی روحی حرکت کی قوّت سے ایک عفریت نما طوفان کا طلسم جگاتا ہے جس کے نتیجے میں اس کے شیطانی بھائی کا پانی کا جہاز جزیرے کے پاس ڈوب جاتا ہے۔ اس کے بعد پروسپیرو اپنی حر کی قوّت زندہ بچ جانے والوں کے اوپر آزماتا ہے جس میں ایک وہ

لڑکا بھی شامل ہوتا ہے جس کا نام "فرڈیناںڈ" (Ferdinand) ہوتا ہے جو بعد میں پروسپیرو کی بیٹی کا محبوب بن جاتا ہے۔

(روسی مصنف "ولادیمیر نوبوکوف" (Vladimir Nabokov) کے مطابق "طوفانی" کی کہانی سائنس فکشن سے بہت زیادہ ملتی ہے۔ حقیقت میں اس کے لکھے جانے کے ۳۵۰ برس کے بعد یہ کہانی ایک ۱۹۵۶ء میں بننے والی سائنس فکشن کلاسک فلم "ممنوع سیارہ" میں دوہرائی گئی جس میں پروسپیرو سوچوں میں غلطاں سائنس دان "موربئوس" (Morbius) بن گیا، موکل روبوٹ "روبی" (Robi) بن گیا، مرانڈا موربئوس کی خوبصورت بیٹی "الٹائرا" (Altaira) کے روپ میں پیش ہوئی، اور جزیرے کا نام سیارہ "الٹائر-۴" (Altair 4 –) رکھ دیا گیا۔ جین روڈن بیری جو اسٹار ٹریک ٹیلی ویژن سلسلے کے خالق ہیں انہوں نے اس بات کو برملا تسلیم کیا ہے کہ ان کی ٹیلی ویژن سلسلے کو بنانے کی تحریک دینے والی فلم "ممنوع سیارہ" ہی تھی۔)

حالیہ دور کا ایک اور ناول جس کا نام "کیری" (Carrie) (۱۹۷۴ء) تھا اور یہ اسٹیفن کنگ نے لکھا تھا۔ اس میں روحی حرکت کہانی کا مرکزی حصّہ تھی۔ اس کہانی نے غربت کے مارے مصنف کو دنیا کی خوفناک کہانیوں کا صف اوّل کا مصنف بنا دیا تھا۔ ناول میں کیری ایک حد درجے کی شرمیلی، جذباتی، معاشرتی طور پر ٹھکرائی ہوئی نا پسندیدہ کالج کی لڑکی تھی جو دماغی طور پر پریشان ماں کے چنگل میں پھنس گئی تھی۔ اس کی تشفی کرنے کے لئے صرف اس کی روحی حرکت کی قوّت ہی تھی جو بظاہر اس کے گھرانہ میں ڈیرہ ڈالے ہوئی تھی۔ ناول کے آخری حصّے میں اذیت رسان نے دھوکے سے اس کو یہ بات کو سوچنے پر مجبور کر دیا کہ وہ ایک ملکہ ہے اور پھر اس کے نئے لباس کو مکمل طور پر سور کا خون گرا کر آلودہ کر دیا۔ آخری حصّے میں کیری کے انتقام کا انجام دکھایا ہے۔ وہ اپنی دماغی طاقت سے تمام دروازے بند کر دیتی ہے۔ اپنے اذیت رسان کو بجلی سے مار ڈالتی ہے، اسکول میں آگ لگا دیتی ہے اور خودکشی کا ایسا طوفان چھوڑتی ہے جس کے نتیجے میں قصبے کے زیادہ تر لوگ اپنی زندگیاں ہار جاتے ہیں۔

ذہنی طور پر ایک کھسکے ہوئے شخص کے ہاتھ میں روحی حرکت کی قوّت اسٹار ٹریک سلسلے کی یادگار قسط "چارلی ایکس" (Charlie – X) کا مرکزی خیال تھا۔ یہ قسط ایک ایسے نوجوان کے بارے، میں تھی جو خلاء کے ایک

دور دراز کے سیارے سے تعلق رکھتا تھا اور مجرمی نوعیت کا تھا۔ اپنی روحی حرکت کی قوّت کو بھلائی کے کاموں میں استعمال کرنے کے بجائے اس نے اس کا استعمال لوگوں کو قابو کرنے کے لئے شروع کر دیا اور ان کو اپنی خود غرض خواہشات کے آگے جھکنے پر مجبور کر دیا۔ اگر وہ "انٹرپرائز" پر قابو پالیتا تو زمین پر پہنچ کر وہاں سیاروی افراتفری اور تباہی کا سبب بن سکتا تھا۔

روحی حرکی قوّت بھی "فورس" کی قوّت تھی جس کو جنگجوؤں کی ایک اساطیری سوسائٹی نے بنایا تھا اس سوسائٹی کا نام "اسٹار وار" کی داستان میں "جیڈ آئی" (Jedi) سردار تھا۔

روحی حرکی قوّت اور حقیقی دنیا

شاید روحی حرکی قوّت کی مشہور روبرو لڑائی اصل دنیا میں "جونی کارسن" (Johnny Carson) کے شو میں ۱۹۷۳ء میں ہوئی۔ یہ تاریخی لڑائی دو لوگوں کے درمیان تھی جس میں سے ایک اسرائیلی نفسیاتی " یوری گیلر" (Uri Geller) تھا جس کا دعویٰ تھا کہ وہ اپنی دماغی طاقت کے بل بوتے پر چمچے کو موڑ سکتا ہے اور دوسرا "امیزنگ رینڈی" (Amazing Randi) - ایک پیشہ ور جادوگر تھا۔ اس نے اپنے دوسرے پیشے کا آغاز ان دھوکے بازوں کے بھانڈے پھوڑنے سے کیا جو روحی حرکی قوّت رکھنے کا دعویٰ کرتے تھے۔ (حیرت کی بات یہ ہے کہ ان تینوں کی میراث مشترکہ تھی: سب نے بطور جادوگر اپنا روزگار شروع کیا تھا۔ ہاتھ کی صفائی کی شعبدہ بازی میں کمال حاصل کر کے وہ تماشائیوں کو حیران کر دیتے تھے۔)

گیلر کے شعبدہ بازی دکھانے سے پہلے، کارسن نے رینڈی سے مشورہ مانگا۔ رینڈی نے جونی کو مشورہ دیا کہ وہ اپنے چمچے گیلر کو دے اور شو ٹائم سے پہلے اس نے ان چمچوں کا معائنہ بھی کیا۔ شعبدہ شروع کرتے ہوئے جب کارسن نے گیلر سے کہا کو وہ اپنے چمچوں کے بجائے اس کے دیئے ہوئے چمچوں کو موڑے تو وہ سناٹے میں آگیا۔ ہر دفعہ جب وہ چمچے کو موڑنا شروع کرتا تو ناکام ہو کر شرمندہ ہو جاتا۔ (بعد میں رینڈی، جونی کارسن کے شو میں آیا

جہاں اس نے کامیابی کے ساتھ چمچوں کو موڑنے کا شعبدہ دکھایا لیکن اس نے اپنے اس جادو کو روحی حرکت کی قوّت کے بجائے شعبدہ بازی کا کمال بتایا۔ دی امیزنگ رینڈی نے ۱۰ لاکھ ڈالر کا انعام اس شخص کے لئے رکھا ہوا ہے جو کامیابی کے ساتھ روحی حرکی قوت کا مظاہرہ کر کے دکھائے گا۔ سر دست تو کوئی بھی نفسیاتی اس دس لاکھ ڈالر کے انعام کو جیت نہیں سکا ہے۔)

روحی حرکی قوّت اور سائنس

روحی حرکی قوّت کا سائنسی تجزیہ کرتے وقت سائنس دان جس مسئلے کا سامنا کرتے ہیں وہ آسانی کے ساتھ نفسیاتی قوّت کے دعویداروں کے ہاتھوں بے وقوف بن جانا ہوتا ہے۔ سائنس دانوں کی تربیت ہی اس طرح کی ہوتی ہے کہ وہ تجربہ گاہ میں دیکھی ہوئی چیز پر یقین رکھتے ہیں۔ جبکہ ذہنی طاقت رکھنے کے دعوے دار جادوگروں کی تربیت لوگوں کی نظر بندی کر کے ان کو بیوقوف بنانے کی ہوتی ہے۔ نتیجتاً سائنس دان ان دماغی قوّتوں کے مظاہرہ کرنے والوں کا صحیح طور سے مشاہدہ نہیں کر پاتے۔ مثال کے طور پر ۱۹۸۲ء میں "ماہر ارواحیت" (Parapsychologist) کو ان دو لڑکوں کا تجزیہ کرنے کے لئے بلایا جن کے پاس غیر معمولی صلاحیتیں تھیں۔ ان لڑکوں کے نام "مائیکل ایڈورڈس" (Michael Edwards) اور "اسٹیو شا (Steve Shaw) " تھے۔ یہ لڑکے دھاتوں کو موڑنے، اپنے خیال کے زور پر فوٹو گرافک پلیٹ پر تصاویر بنانے، روحی حرکی قوّت سے چیزوں کو ہلانے اور دماغ کو پڑھنے کے دعوے دار تھے۔ ماہر ارواحیت "مائیکل تھال بورن" (Michael Thalbourne) ان سے اس قدر مرعوب ہوئے کہ انہوں نے ان لڑکوں کو بلانے کی اصطلاح "سائیکو کنیٹ" گھڑ لی۔ سینٹ لوئیس، مسوری میں واقع مکڈونل لیبارٹری برائے طبیعیاتی تحقیق میں موجود ماہرین ارواحیت ان لڑکوں کی صلاحیتوں انگشت بدہاں رہ گئے۔ ماہرین ارواحیت کو یقین آگیا تھا کہ انہوں نے لڑکوں کی روحی حرکی صلاحیتوں کا ثبوت حاصل کر لیا تھا اور وہ ان پر ایک سائنسی مقالہ بھی لکھنے والے تھے۔ اگلے برس ہی لڑکوں نے اعلان کر دیا کہ وہ جعلساز تھے اور ان کی کرشماتی طاقتیں کوئی ماورائے عقل نہیں بلکہ عام جادوئی

شعبدے بازیاں تھیں۔ (ان دونوں نوجوانوں میں سے ایک نوجوان جس کا نام اسٹیوشا تھا، بعد میں تو ایک مشہور جادوگر بن گیا تھا، جو اکثر قومی ٹیلی ویژن پر آکر کئی کئی دن زندہ دفن ہونے کا کمال دکھاتا تھا۔)

ڈیوک یونیورسٹی میں واقع رائن انسٹیٹیوٹ میں سخت نگرانی میں روحی حرکی قوّت پر جامع تجربات کئے گئے۔ ان تجربات کے مختلف نتائج حاصل ہوئے۔ اس مضمون کی ایک بڑی عالمہ جن کا نام پروفیسر "گرٹروڈ شومائیڈلر" (Gertrude Schmeidler) تھا وہ یونیورسٹی آف نیویارک میں میرے رفقاء میں سے ایک تھیں۔ وہ ماورائے نفسیات کے ایک رسالے کی سابقہ مدیر اور انجمن ماورائے نفسیات کی سابقہ صدر بھی رہ چکی تھیں۔ وہ چھٹی حس کی قوّت سے اس قدر متاثر تھیں کہ انہوں نے اپنے کالج کے طالبعلموں پر اس کی تحقیق کی۔ وہ تقریبات میں مشہور نفسی ماہرین کو کھانے پر آئے مہمانوں کے سامنے اپنے کمالات دکھانے کو کہتیں تاکہ ان کو اپنے کام کے لئے زیادہ سے زیادہ رضا کر مل سکیں۔ سینکڑوں طالبعلموں، کئی نفسی اور دماغی ماہرین کا تجزیہ کرنے کے بعد ایک دن انہوں نے مجھ سے اس بات کا اعتراف کیا کہ انھیں کوئی ایک بھی ایسا نہیں مل سکا جو روحی حرکی قوّت کا مظاہرہ ان کے کہنے پر ان کی پسند کی ہوئی جگہ پر کرسکے۔

ایک دفعہ وہ کمرے میں ایک چھوٹا سا "برقی مقاومت" (ایک نیم موصل آلہ جس کی مزاحمت درجہ حرارت کے لیے انتہائی حساس ہوتی ہے [Thermistor]) لے کر پھیل گئیں تاکہ وہ کمرے کے درجہ حرارت میں ہونے والے فرق کو ناپ سکیں۔ ایک ماہر نفسی کافی تگ و دو کے بعد ایک درجہ حرارت کے دسویں حصّے تک کمرے کا درجہ حرارت بڑھانے میں کامیاب ہو گیا۔ شومائیڈلر کو اس بات کا انتہائی زعم تھا کہ انہوں نے اس تجربے کو زبردست نگرانی میں سرانجام دیا تھا۔ مگر یہ کسی بھی بڑی چیز کو اپنی مرضی سے دماغ کی قوّت سے ہلانے سے کوسوں دور کی چیز تھی۔

ایک اور انتہائی سخت ماحول میں کی جانے والی لیکن انتہائی متنازع روحی حرکی قوّت پر کی جانے والی تحقیق جو پرنسٹن یونیورسٹی کے شعبے پرنسٹن انجینئرنگ انومالیز ریسرچ میں ہوئی تھی۔ اس شعبے کو "رابرٹ جی جان" (Robert G John) نے ۱۹۷۹ء میں قائم کیا تھا جب وہ اسکول آف انجینئرنگ اور اپلائیڈ سائنس کے ڈین تھے۔ شعبے کے انجنیئرز اس بات کی کھوج میں لگے ہوئے تھے کہ انسانی دماغ صرف خیالات کے بل بوتے پر کسی

اٹکل پچو ہونے والے واقعے کو قابو کر سکتا ہے۔ مثال کے طور پر جب ہم سکّہ اچھالتے ہیں تو چٹ یا پٹ آنے کا احتمال ۵۰ فیصد ہو تا ہے۔ مگر یہاں پر موجود سائنس دانوں کا دعویٰ تھا کہ انسانی دماغ اس قابل ہے کہ ایسے کسی واقع کے نتیجے کو اپنے خیال کے ذریعہ حاصل ہونے والی نتیجے پر اثر انداز ہو سکے۔ ۲۰۰۷ء میں اپنے بند ہونے کے ۲۸ سال کے دوران اس شعبے میں موجود انجینیروں نے ہزار ہا تجربات کئے جس میں ۱۷ لاکھ آزمائشیں اور ۳۴ کروڑ سکّوں کو اچھالنا شامل تھا۔ حاصل کردہ نتیجے اس بات کا عندیہ دے رہے تھے کہ روحی حرکی قوّت کا اثر موجود ہے لیکن اس کے اثرات نہایت ہی خفیف سے ہیں جن کا تناسب اوسطاً ۱۰ ہزار میں سے صرف کچھ حصّے ہی ہے۔ مزید براں یہ نہ ہونے کے برابر نتیجے بھی دوسرے سائنس دانوں کی نظر میں متنازع ہیں جن کا دعویٰ تھا کہ محققین نے ڈیٹا کے اندر لطیف تعصبی نتیجے ڈالے ہیں۔

(۱۹۸۸ء میں یو ایس کی فوج نے نیشنل ریسرچ کونسل کو ماورائے عقل کی تحقیق سے حاصل ہونے والے دعووں کی چھان بین کرنے کو کہا۔ امریکی فوج اس تحقیق سے ممکنہ حاصل ہونے والے فوائد کو اپنی فوج میں استعمال کرنے کے لئے شدید بیتاب تھی۔ اس تحقیق میں روحی حرکی قوّت بھی شامل تھی۔ دی نیشنل ریسرچ کونسل نے تحقیق پر اپنی رپورٹ بنائی۔ اس رپورٹ میں ایک فرضی "زمین کی پہلی پلٹن" جو ان "جنگجو درویشوں" پر مشتمل ہونی تھی جو کمیٹی کے زیر نظر تمام فنیات کے ماہر ہوں، ان فنیات میں چھٹی حس کا استعمال، اپنے جسم سے ضرورت کے وقت روح الگ کر لینا، ہوا میں معلق ہونا، نفسی طور پر زخموں کو مندمل کر لینا، اور دیواروں میں سے گزر جانا وغیرہ شامل تھیں۔ پیئر (پی ای اے آر) کے دعوے کا تجزیہ کرتے ہوئے نیشنل کونسل نے یہ پتا لگایا کہ ان تمام کامیاب آزمائشوں کے نصف حصّے کے پیچھے میں صرف ایک ہی شخص تھا۔ کچھ ناقدین کا یہ خیال ہے کہ یہ وہ ہی شخص ہے جس نے تجربات کرنے کا انتظام کروایا تھا یا اس نے پیئر کے کمپیوٹر پروگرام کو لکھا تھا۔ "مجھے تو یہ بات ٹھیک نہیں لگتی کہ تجربہ گاہ کو چلانے والا ہی کامیاب نتائج دے رہا ہو۔" یونیورسٹی آف اوریگن کے ڈاکٹر رے نے اپنے خیال کا اظہار ان الفاظوں میں کیا۔ رپورٹ میں یہ نتیجہ اخذ کیا گیا کہ "۱۳۰ برسوں پر محیط ماورائے نفسیات کے مظہر پر کی گئی اس تحقیق کی کوئی بھی سائنسی توجیح نہیں مل سکی۔")

روحی حر کی قوّت کے مطالعہ میں سب سے بڑا مسئلہ جس کو اس کے حمایتی بھی مانتے ہیں وہ اس کا آسانی کے ساتھ طبیعیات کے قوانین کے ساتھ ہم آہنگ نہ ہونا ہے۔ قوّت ثقل، کائنات کی کمزور ترین قوّت صرف چیزوں کو کھینچتی ہے اور چیزوں کو اٹھانے یا دفع کرنے کے لئے استعمال نہیں کی جاسکتی ہے۔ برقی مقناطیسی قوّت میکسویل کی مساوات کے تابع ہے جو برق کے زور پر کسی بھی معتدل چیز کو کمرے میں دھکیلنے سے انکاری ہے۔ نیوکلیائی قوّت صرف چھوٹے پیمانے پر کام کرتی ہے۔ وہ نیوکلیائی ذرّوں کے درمیان موجود فاصلوں پر ہی کام کر سکتی ہے۔ روحی حر کی قوّت کے ساتھ دوسرا مسئلہ توانائی کی فراہمی کا ہے۔ انسانی جسم صرف ۲۰ فیصد ہارس پاور کی توانائی پیدا کر سکتا ہے، مگر اسٹار وارز میں "یوڈا" (Yoda) پورے خلائی جہاز کو اپنی دماغی قوّت سے اٹھا لیتا ہے۔ یا پھر جب سائکلوپس اپنی آنکھوں سے لیزر کی شعاعیں نکالتا ہے۔ یہ تمام کام " قانون بقائے توانائی" کے اصول کی خلاف ورزی کرتے ہیں، یوڈا جیسی کوئی چھوٹی سی چیز اپنے اندر اتنی زیادہ توانائی نہیں رکھ سکتی کہ وہ پورے جہاز کو اٹھا لے۔ اس بات سے کوئی فرق نہیں پڑے گا کہ ہم کتنی بھی توانائی اس میں مرتکز کر دیں بہر صورت وہ اتنی نہیں ہوگی کہ اس قسم کے کارنامے اور معجزے دکھا سکے جیسا کہ روحی حر کی قوّت والے دکھاتے ہیں۔ ان تمام باتوں کو مد نظر رکھتے ہوئے کس طرح سے روحی حر کی قوّت قوانین طبیعیات سے ہم آہنگ ہو سکتی ہے؟ آیئے اس بات کا جائزہ لیں۔

روحی حر کی قوّت اور دماغ

اگر روحی حر کی قوّت کائنات کی مسلّمہ قوّتوں سے ہم آہنگ نہیں ہے تو پھر مستقبل میں اس کو کس طرح سے حاصل کیا جاسکتا ہے؟ اس چیز کا ایک سراغ تو ہمیں اسٹار ٹریک کی قسط "ہو مارنس فار اڈونائس" میں ملتا ہے جس میں انٹر پرائز کے عملے کا سامنا ایک ایسی نسل سے ہوتا ہے جو یونانی دیوتاؤں سے ملتی جلتی تھی۔ یہ نوع اس قابل تھی کہ دماغ بھک سے کر دینے والے کرتب اور تماشے صرف دماغی سوچ کے بل بوتے پر ہی کر سکتے تھے۔ شروع میں تو ایسا لگتا ہے کہ عملے کا سامنا "اولمپس" کے دیوتاؤں سے ہو گیا ہو۔ لیکن آخر کار عملے کو اندازہ ہو جاتا

ہے کہ یہ کوئی دیوتا وغیرہ نہیں ہیں بلکہ عام سے انسان ہی ہیں۔ بس فرق صرف اتنا ہے کہ یہ دماغ سے ایک مرکزی توانائی کے منبع (پاوراسٹیشن) کو قابو میں رکھتے ہیں جو ان کی خواہشات اور معجزات دکھنے والے کرتبوں کو رونما کرتا ہے۔ ان کے مرکزی توانائی کے منبع کو تباہ کرنے کے بعد انٹرپرائز کے عملے نے ان کو اس قوّت سے محروم کر دیا تھا۔

مستقبل میں اس شخص کے لئے جو اپنے دماغ سے کام لیتے ہوئے برقی حساس آلات کو اپنی مرضی سے استعمال کرنے کا تربیت یافتہ ہو۔ وہ اس تربیت کے نتیجے میں ماورائے انسان جیسی قوّت کو حاصل کر لے گا اور یہ بات قوانین طبیعیات کے دائرہ کے عین اندر آتی ہے۔ ریڈیائی –افزوں یا کمپیوٹر –افزوں روحی حرکی قوّت درحقیقت حاصل کرنا ممکن ہے۔ مثال کے طور پر، ای ای جی کو روحی حرکی قوّت کے اوّلین آلے کے طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے۔ دماغی نمونے ای ای جی کی اسکرین پر دیکھ کر لوگ اپنے دماغی نمونوں کو قابو میں رکھنا کافی حد تک سیکھ سکتے ہیں۔ اس عمل کا نام "بائیو فیڈ بیک" ہے۔

کیونکہ ابھی تک کوئی بھی ایسا تفصیلی خاکہ دستیاب نہیں ہے جو یہ بتا سکے کہ کون سا عصبانیہ کس پٹھے کو قابو میں رکھتا ہے لہٰذا مریض کو کسی کمپیوٹر کی مدد سے اپنے دماغی نقشوں کو قابو کرنے کے عمل میں خود دلچسپی لینی ہو گی۔ بالآخر اس طرح سیکھ کر کوئی بھی فرد ضرورت پڑنے پر کچھ مخصوص قسم کے نمونے کمپیوٹر کی اسکرین پر پیدا کر سکے گا۔ جہاں سے خاکے کو لے کر ایک کمپیوٹر پروگرام میں بھیجا جا سکے گا تاکہ وہ پہلے سے ذخیرہ شدہ خاکوں کو اس سے ملا کر بعد میں اس سے جڑے کسی حکم پر درستگی کے ساتھ عمل درآمد کر سکے۔ یہ ایسے ہی ہو گا جیسے کہ کوئی بجلی کا بٹن دبا دے یا پھر موٹر کو چالو کر دے۔ بہ الفاظ دیگر کوئی شخص اپنی سوچ کو قابو کر کے، ای ای جی میں مخصوص دماغی نقشے بنا کر کمپیوٹر یا موٹر کو چلا سکتا ہے۔

اس طرح سے کوئی مکمل طور پر فالج زدہ شخص اپنی وہیل چیئر کو اپنے دماغ کی طاقت سے قابو کر سکتا ہے۔ یا اگر کوئی شخص چھبیس قسم کے قابل شناخت نمونے بنا لے تو یہ دماغی سوچ کے ذریعہ لکھنے کے قابل ہو سکتا ہے۔ ظاہر سی بات ہے کہ یہ اب بھی کسی کے خیالات کو منتقل کرنے کا انتہائی بنیادی طریقہ ہو گا۔ لوگوں کو بائیو فیڈ بیک کے ذریعہ اپنی دماغی لہروں کو منظم کرنے کی تربیت کے لئے کافی عرصہ درکار ہو گا۔

"سوچ کے ذریعہ لکھنے کا عمل" جرمنی میں واقع یونیورسٹی آف ٹبنگن کے "نیلز بربومر" (Neils Birbaumer) کے کام کی وجہ سے حقیقت کے قریب آچکا ہے۔ اس نے بائیو فیڈ بیک کے عمل کا استعمال ان لوگوں کی بھلائی کے لئے شروع کیا جو جزوی طور پر عصبی نقصان کی وجہ سے فالج زدہ ہو گئے تھے۔ لوگوں کو اپنی دماغی لہروں کے متعلق تربیت دے کر وہ اس قابل ہو گئے تھے کہ لوگوں کو کمپیوٹر کی اسکرین پر ایک سادہ جملہ لکھنا سیکھا سکیں۔

بندروں کے دماغ میں برقیرے نصب کر کے ان کو بائیو فیڈ بیک کے ذریعہ یہ بات سکھائی گئی کہ کس طرح سے وہ اپنے خیالات کو انضباط کریں۔ بعد میں یہ بندر ایک روبوٹ کے بازو کو انٹرنیٹ کے ذریعہ صرف اپنے خیالات سے قابو کرنے کے قابل ہو گئے تھے۔

ایک اور واضح تجربہ اٹلانٹا کی ایموری یونیورسٹی میں کیا گیا جس میں شیشے کے دانے ایک فالج زدہ مفلوج شخص کے دماغ میں نصب کئے گئے۔ ان شیشوں کے دانوں کو ایک تار کے ذریعہ جوڑا گیا اور تار کے دوسرے حصّے کو کمپیوٹر سے ملا دیا گیا۔ کچھ مخصوص خیالات کو سوچ کر فالج زدہ شخص اپنے خیالات کو تاروں کے ذریعہ اسکرین پر بھیج کر کرسر کو حرکت دینے کے قابل ہو گیا تھا۔ بائیو فیڈ بیک کو استعمال کرتے ہوئے فالج زدہ شخص نے مشق کرتے ہوئے شعوری طور پر کرسر کی حرکت کو قابو کرنا سیکھ لیا تھا۔ نظریاتی طور پر اسکرین پر موجود کرسر خیالات کے لکھنے میں بھی استعمال کیا جا سکتا ہے، اس کے ذریعہ مشین بھی چلائی جا سکتی ہے، مجازی کار بھی چلائی جا سکتی ہے، ویڈیو گیم بھی کھیلے جاسکتے ہیں اور اس طرح کے دوسرے بہت سے دوسرے کام بھی کیے جاسکتے ہیں۔

براؤن یونیورسٹی کے علم الاعصاب کے ماہر "جان ڈونیو" (John Donghue) نے شاید "بین السطوح دماغی مشین" (Mind Machine Interface) میں اب تک کی سب سے اہم ایجاد کرلی ہے۔ انہوں نے ایک ایسا آلہ بنایا ہے جس کا نام برین گیٹ ہے جو مفلوج شدہ شخص کو غیر معمولی جسمانی حرکات کے سلسلے کو صرف اپنے دماغ کی طاقت سے سر انجام دینے کے قابل بنا دیتا ہے۔ ڈونیو نے اس کو اب تک اپنے چار مریضوں کے اوپر استعمال کیا ہے۔ جس میں سے دو مریض ریڑھ کی ہڈی کے زخم کے مارے تھے، تیسرا فالج کا شکار تھا

جبکہ چوتھا شخص ایک مرض اے ایل ایس (ایک ایسی بیماری جس میں بغلی نس خشکی عضلات کی وجہ سے سخت ہو جاتی ہے) کا شکار تھا۔ یہ وہی مرض ہے جو ماہر کونیات اسٹیفن ہاکنگ کو ہے۔

ڈونیو کا ایک ۲۵ سالہ مریض جس کا نام "متھیو ناگلی" (Mathew Nagle) تھا وہ دونوں ہاتھوں اور پیروں سے اپاہج تھا اس نے صرف ایک دن میں ہی مکمل طور پر کمپیوٹر کی نئی چیزیں سیکھ لیں۔ اب وہ اپنے ٹیلی ویژن کے چینل تبدیل کر سکتا ہے، آواز کو کم زیادہ کر سکتا ہے، مصنوعی ہاتھ کو کھول بند کر سکتا ہے، گول دائرے جیسی چیز بھی بنالیتا ہے، کمپیوٹر کے کرسر کو حرکت بھی دے دیتا ہے، کمپیوٹر پر گیم بھی کھیل سکتا ہے یہاں تک کہ برقی خط بھی پڑھ سکتا ہے۔ اس نے سائنس کی دنیا میں اس وقت کافی سنسنی پھیلائی جب وہ نیچر میگزین کے ۲۰۰۶ء کے موسم سرما کے سرورق پر ابھرا۔

ڈونیو کے برین گیٹ کا اصل قلب ایک چھوٹی سی سیلیکان چپ ہے جو صرف ۴ ملی میٹر چوڑی ہے جس میں ایک سو ننھے برقیرے لگے ہوئے ہیں۔ یہ چپ سیدھی دماغ کے اس حصّے کے اوپر لگادی جاتی ہے جہاں پر موٹر کی حرکیات کو مربوط کیا جاتا ہے۔ چپ کو دماغ کے "قشر الحرکت" (Cortex) میں ۲ ملی میٹر تک دھنسا دیا جاتا ہے۔ سونے کی تاریں اشاروں کو سیلیکان چپ سے ایک افزوں گر کی جانب بھیجتی ہیں جس کا حجم صرف ایک سگار کے ڈبے جتنا ہوتا ہے۔ یہ اشارے اس کے بعد ایک برتن دھونے کی مشین کے جتنے کمپیوٹر میں بھیجے جاتے ہیں۔ جہاں ان اشاروں یا اطلاعات کو لے کر ایک خصوصی کمپیوٹر سافٹ ویئر ان پر کام کرتا ہے۔ یہ سافٹ ویئر دماغ سے بنے کچھ نمونوں کو پہچان سکتا ہے اور اس کے بعد ان کو میکانکی حرکت میں بدل دیتا ہے۔

پچھلے تجربے کے برعکس جس میں مریض اپنے ای ای جی کی لہروں کو پڑھتے ہیں، بائیو فیڈ بیک کا عمل کافی سست رفتار اور تھکا دینے والا ہے۔ لیکن ایک کمپیوٹر کے ذریعہ جو مریض کو اس کے مخصوص خیالات کے نمونوں کو پہچانے میں مدد دیتا ہے، تربیت کے عمل میں درکار وقت کو کافی کم کیا جا سکتا ہے۔ اپنی تربیت کے پہلے دور میں ناگلی کو کہا گیا کہ وہ اپنے بازوں کو سیدھی اور الٹی طرف حرکت دینے کا تصوّر کرے۔ اپنی کلائی کو لچک دار بنائے اور اس کے بعد اپنی ہتھیلی کو کھولے اور بند کرے۔ ناگلی کے بازوں اور انگلیوں کی حرکت دینے کے تصوّرات سے نکلتے ہوئے مختلف عصبانیوں کو دیکھ کر ڈونیو انتہائی مسرور تھا۔ "میرے لئے یہ ناقابل یقین بات تھی کیونکہ آپ

دماغی خلیوں کی بدلتی حرکتوں کو دیکھ سکتے ہیں۔تب مجھے اس بات کا اندازہ ہو گیا کہ کام آگے بڑھ سکتا ہے، یہ ٹیکنالوجی حقیقت میں کام کرے گی۔" وہ اس لمحے کو یاد کرتے ہوئے بتاتے ہیں۔

(ڈونیو کی اس پر اسرار بین السطوح دماغی مشین کو بنانے کی آرزو کی ایک شخصی وجہ ہے۔عہد طفلی میں ایک تکلف دہ ابتدائی مرض میں مبتلا ہو کر ایک وہیل چیئر تک محدود ہو گیا تھا۔ لہٰذا اس کو بذات خود نقل وحرکت کی صلاحیت کھو کر بے بسی کی زندگی گزارنے کا تجربہ تھا۔)

ڈونیو کے پاس ایک پر عزم منصوبہ ہے جس میں وہ برین گیٹ کو طبی پیشے کا ایک لازمی آلہ بنانا چاہتے ہیں۔ ہو سکتا ہے کہ کمپیوٹر ٹیکنالوجی میں جدت آنے کے ساتھ ان کا آلہ جو ابھی ایک برتن دھونے کی مشین کے جتنا ہے، چھوٹا ہو کر ایک ایسے سبک آلے کی شکل میں آجائے جو مریض اپنے کپڑوں کے ساتھ ہی پہن سکے گا۔ اور بغیر تاروں کی چپ کو استعمال کر کے بھدے تاروں سے جان چھٹ سکتی۔ اس کے نتیجے میں لگا ہوا آلہ بیرونی دنیا سے آسانی سے اپنی بات کہہ سکے گا۔

اب یہ کچھ دیر ہی کی بات ہے جب دماغ کے دوسرے حصّے بھی اسی طرح سے متحرک کر دیئے جائیں گے۔ سائنس دان پہلے ہی دماغ کے اوپری حصّے کی نقشہ سازی کر چکے ہیں۔ (اگر کوئی ترسیمی طور پر ہمارے ہاتھوں، پیروں، سر اور کمر کے خاکے ہمارے دماغ کے اوپری حصّے میں بنادے جو اس بات کی نمائندگی کریں، جہاں یہ عصبانیے عام طور پر ملتے ہیں تو ہمیں ایک ایسی چیز مل جائے گی جس کو ہم " ٹھگنا" یا چھوٹا آدمی کہہ سکتے ہیں۔ ہمارے دماغ میں جسم کی لکھی گئی تصویریں ایک مسخ شدہ آدمی جیسی ہوں گی جس کی انگلیاں، چہرہ اور زبان لمبی، جبکہ کب اور پچھلا حصّہ سکڑا ہوا ہو گا۔)

یہ بھی ممکن ہے کہ سلیکان کی مختلف چپس کو دماغ کی سطح کے مختلف حصّوں میں لگا دیا جائے تاکہ مختلف اعضاء کو صرف خیالات کی طاقت سے متحرک کیا جا سکے۔ اس طرح سے کسی بھی انسانی جسمانی حرکت کی اس طریقے کے ذریعہ سے نقل کی جا سکتی ہے۔ مستقبل میں اس بات کا تصوّر کیا جا سکتا ہے کہ کوئی مفلوج شخص ایک خصوصی روحی حرکی قوّت کی مدد سے بنے گھر میں رہ رہا ہو، جہاں وہ ایئر کنڈیشن، ٹیلی ویژن اور تمام برقی آلات صرف اپنے خیالات کے ذریعہ اپنی مرضی کے مطابق چلا سکتا ہو گا۔

آنے والے دور میں اس بات کا بھی امکان ہے کہ کسی مفلوج شخص کا جسم کسی خصوصی "بر کالبد" (یا ظاہری ڈھانچے (Exoskeleton – میں موجود ہو جو اس مفلوج شخص کو مکمل جسمانی حرکت کرنے کی آزادی فراہم کر دے۔ نظری طور پر ایسا کوئی بھی بر کالبد اس شخص کو وہ صلاحیتیں عطا کر سکتا ہے جو ایک عام آدمی کی بساط سے کہیں زیادہ ہوں گی۔ اس طرح سے وہ آدمی مصنوعی اعضاء کی مدد سے مافوق الفطرت بن سکتا ہے جو صرف خیالات کے بل بوتے پر زبردست میکانکی قوّت کو اپنے قابو میں کر کے اپنے کام میں لا سکے گا۔

لہٰذا کمپیوٹر کو دماغ کی مدد سے چلانا اب کوئی ناممکن بات نہیں ہو گی۔ لیکن کیا اس بات کا مطلب یہ ہے کہ ہم ایک دن صرف خالص خیالات کی بدولت چیزوں کو ہلانے، اٹھانے، اور آگے پیچھے کرنے کے قابل بھی ہو سکیں گے؟

ایک ممکنہ حل تو یہ ہے کہ ہم اپنے کمروں کی دیواروں پر عام درجہ حرارت پر کام کرنے والے فوقی موصل کا لیپ کر دیں بشرطیکہ ہم فوقی موصل جیسی کوئی چیز مستقبل میں بنا سکیں۔ پھر ہمیں اپنی گھریلو استعمال کی چیزوں میں چھوٹے برقی مقناطیس لگانے پڑیں گے تب کہیں جا کر ہم اس قابل ہو سکیں گے کہ چیزوں کو فرش پر سے "مئیسر کے اثر" (Meissner Effect) کی بدولت اٹھا سکیں جیسا کہ ہم نے باب اوّل میں دیکھا تھا۔ اگر ان برقی مقناطیسیوں کو ہمارے دماغ سے جڑے کمپیوٹر کے ذریعہ قابو کر لیا گیا تب کہیں جا کر ہم اپنی مرضی سے ان اشیاء کو فرش پر سے اٹھا سکتے ہیں۔ کچھ مخصوص خیالات کو سوچتے ہوئے کمپیوٹر کو پیغام دیا جا سکتا ہے جو مختلف برقی مقناطیسیوں کو چالو کر کے چیزوں کو ہوا میں بلند کر سکتے ہیں۔ ایک دور سے مشاہدہ کنندہ کو یہ کوئی جادوئی اثر لگے گا جس کے ذریعہ اپنی مرضی سے چیزوں کو حرکت دی جا سکے گی اور اٹھایا بھی جا سکے گا۔

نینو بوٹس

اس قوّت کے بارے میں کیا خیال ہے جس کے ذریعہ نا صرف اشیاء کو ہلا یا جلا یا جا سکے بلکہ وہ جادوئی اثر سے ایک شئے سے دوسری شئے میں بھی تبدیل ہو کر اپنی شکل بدل سکیں؟ اکثر جادو گر چالا کی کے ساتھ ہاتھ کی صفائی سے ایسے کمالات دکھاتے ہیں۔ لیکن کیا ایسی کوئی طاقت قوانین طبیعیات سے روگر دانی تو نہیں کرتی؟

جیسا کہ ہم نے پہلے بھی واضح کیا ہے کہ نینو ٹیکنالوجی کا ایک اہم مقصد ایسی مشینوں کو بنانا ہے جو بیرم، گراری، بال بیرنگ اور چرخی کی طرح سے کام کر سکیں۔ ان نینو مشینوں کو حقیقت کا روپ دینے کے ساتھ ہی کئی ماہرین طبیعیات کا وہ خواب سچا ہو جائے گا جس میں وہ کسی جسم میں موجود سالموں کو جوہر در جوہر از سر نو ترتیب دیں گے یہاں تک کہ ایک چیز اپنی ہئیت بدل کر دوسری چیز میں تبدیل ہو جائے۔ یہ اس نقلچی کی بنیاد ہے جو اکثر سائنسی قصّوں میں پایا جاتا ہے۔ جو کسی بھی چیز کو حکم ملتے ہی بنا ڈالتا ہے۔ نظریاتی نقطۂ نظر سے ایک نقلچی شاید غربت کا خاتمہ کر سکے گا۔ اس کی ایجاد سے سائنس کی نوعیت بدل جائے گی۔ اگر کوئی چیز کسی کے خالی کہنے پر بن جائے تو قلّت کا پورا تصوّر، چیزوں کی اہمیت اور معاشرے کا پورا انظام تلپٹ ہو جائے گا۔

("اسٹار ٹریک: دی نیکسٹ جنریشن" کی ایک قسط میری سب سے زیادہ پسندیدہ رہی ہے جس میں ایک نقلچی دکھایا گیا تھا۔ بیسویں صدی کا ایک قدیمی کیپسول خلاء میں تیرتا ہوا ملتا ہے جس میں لوگوں کے منجمد اجسام موجود ہوتے ہیں جو کسی مہلک مرض میں مبتلا تھے۔ ان اجسام کو جلدی سے پگھلا کر جدید ادویات کی مدد سے تندرست کیا جاتا ہے۔ غنودگی سے اٹھنے اور بیماری سے شفایاب ہونے کے بعد ان میں سے ایک تاجر کو اس بات کا احساس ہوتا ہے کہ اس کا سرمایہ کئی صدیاں گزر جانے کے بعد تو بہت زیادہ بڑھ گیا ہو گا۔ وہ فوراً انٹرپرائز کے عملے سے اپنے سرمائے اور پیسوں کے بارے میں سوال کرتا ہے۔ عملے کے افراد پیسوں اور سرمائے کا نام سن کر حیران ہوتے ہیں۔ "مستقبل میں پیسا نام کی کوئی چیز نہیں ہے"۔ وہ اس تاجر کو بتاتے ہیں۔ "آپ کو اگر درکار ہے تو جناب بس آپ اس کی خواہش کریں وہ حاضر ہو جائے گی۔)

نقلچی جتنی ہی حیرت انگیز ایک چیز قدرت پہلے ہی بنا چکی ہے۔ "اثبات مفہوم" (Proof of Principal) کا اصول پہلے سے ہی موجود ہے۔ قدرت گوشت اور سبزیوں جیسے خام مال کو لے کر نو ماہ میں انسان کا بچا تخلیق کر دیتی ہے۔ حیات کا معجزہ صرف نینو کارخانے کے سوا کچھ اور نہیں ہیں۔ نینو کارخانے اس بات کی صلاحیت کے

متحمل ہوتے ہیں کہ جوہری پیمانے پر مادّے کی ایک شکل (مثلاً کھانے) کو دوسری زندہ شکل (مثلاً بچے) میں بدل سکیں۔

ایسے نینو کارخانے بنانے کے لئے تین چیزوں کی ضرورت ہوتی ہے: بنیادی اجزاء، آلات جو ان اجزاء کو کاٹ اور جوڑ سکیں اور ایک نقشہ جو ان آلات اور اجزاء کے استعمال کی رہنمائی کر سکے۔ قدرت کے کارخانے میں ہزاروں امینو ایسڈ اور لحمیات ہوتے ہیں جو انسان کا گوشت اور خون بناتے ہیں۔ ان اجزاء کو کاٹنے اور جوڑنے کے اوزار مثلاً ہتھوڑا اور آری جو ان لحمیات کو ساخت میں ڈھالنے کے لئے ضروری ہیں تاکہ حیات کی نئی شکل بن سکے وہ ریبوسومز (اینڈوپلازمک ایٹمی کولم جیسے چھوٹے اور دانے دار خلوی اجزاء ([Ribosomes] ہیں۔ ان کو بنایا ہی اس لئے گیا ہے کہ وہ لحمیات کو مخصوص جگہ سے کاٹ کر دوبارہ سے جوڑ سکیں تاکہ نئے لحمیات کو بنایا جا سکے۔ ڈی این اے ان کو وہ نقشہ مہیا کرتے ہیں جو حیات کا راز انتہائی درستگی کے ساتھ نیوکلک ایسڈ کے سلسلوں میں رمز کر دیتے ہیں۔ یہ تینوں اجزاء ایک خلیہ میں جمع ہو جاتے ہیں جس میں خود کی نقل بنانے کی غیر معمولی صلاحیت ہوتی ہے۔ یہ کارنامہ اس لئے سرانجام دیا جاتا ہے کہ، ڈی این اے کا سالمہ دہرا الجھے دار مرغولہ نما ہوتا ہے۔ جب تخلیق کا وقت آتا ہے، تو ڈی این اے سالمہ اپنے آپ کو کھول کر دو لچھوں میں بٹ جاتا ہے۔ اس میں سے پھر ہر لڑی نامیاتی سالموں کی مدد سے اپنی نقل بناتی ہے تاکہ اس کا کھویا ہوا دوسرا لچھا دوبارہ بن سکے۔

ابھی تک تو ماہرین طبیعیات کو قدرتی طور پر پائی جانے والی ان خصوصیات کو حاصل کرنے میں ابتدائی کامیابی ہی حاصل ہوئی ہے۔ سائنس دانوں کا اس بات پر یقین ہے کہ اس کام میں کامیابی کی کنجی خود کو بنانے والے نینو بوٹس کے غول کو بنانا ہی ہوگا جو قابل پروگرام ایسی جوہری پیمانے کی مشینیں ہوں گی جو کسی بھی شئے کے ایٹموں کو از سر نو ترتیب دے سکیں گی۔

نظری طور پر اگر ہمارے پاس کھرب ہا کی تعداد میں نینو بوٹس موجود ہوں تو وہ خود کو کاٹ پیٹ کر از سر نو ترتیب دیتے رہیں گے جب تک وہ کسی دوسری مطلوبہ شئے میں بدل نہیں جاتے۔ کیونکہ وہ خود سے اپنے آپ کو بنانے پر قادر ہوں گے لہٰذا ان کی تھوڑی سے تعداد بھی کافی ہو گی۔ ان کو قابل پروگرام بھی ہونا ہو گا تاکہ وہ

نقشے یا خاکے میں موجود منصوبے کے مطابق کام کر سکیں۔ اس قسم کے نینو بوٹس کے غول کو بنانے کے لئے کافی مشکلات پر قابو پانا ہو گا۔ سب سے پہلی بات تو یہ ہے کہ خود ساختہ روبوٹ اصغری پیمانے پر بنانا نہایت ہی مشکل کام ہے بلکہ ان کو تو اکبری پیمانے پر بنانا بھی آسان نہیں ہے۔ (یہاں تک کہ سادے سے اوزار جیسے کہ بال بیرنگ اور گراریاں بھی جوہری پیمانے پر بنانا آج کی موجودہ ٹیکنالوجی کے بس سے باہر ہے۔) کمپیوٹر اور برقی پرزوں کی بدولت بھی ایک ایسی مشین بنانا انتہائی مشکل ہے جو اپنی نقل کر کے دوسری مشین خود سے بعد میں بنا سکے۔ لہٰذا یہ بات تو طے ہے کہ اگر کوئی خود ساختہ مشین بڑے پیمانے پر بنانا مشکل ہے تو نینو پیمانے پر ایسی مشین بنانا اس سے کہیں زیادہ مشکل ہو گا۔

دوسرے یہ بھی ابھی تک واضح نہیں ہے کہ باہر سے بیٹھ کر ان نینو بوٹس کی فوج کو کس طرح سے پروگرام کیا جائے گا۔ کچھ نے ریڈیائی اشاروں کے ذریعہ ان کو متحرک کرنے کا خیال پیش کیا ہے۔ شاید احکامات لئے ہوئے لیزر کی شعاعیں ان پر ڈالی جا سکتی ہیں۔ لیکن اس کا مطلب یہ ہو گا کہ ہر نینو روبوٹ کو ایک علیحدہ احکامات کا سلسلہ بھیجا جائے یاد رہے کہ نینو بوٹس کی تعداد دسیوں کھرب میں ہو سکتی ہے۔

تیسرے یہ بات بھی ابھی تک واضح نہیں ہے کہ نینو روبوٹس کس طرح سے جوہروں کی کاٹ پیٹ کر کے ان کو از سر نو ترتیب دیں گے جس کے نتیجے میں وہ کسی خاص قرینے سے لگ کر مطلوبہ شئے کو بنا سکیں۔ یہ بات یاد رکھیں کہ قدرت نے اس مشکل کو حل کرنے کے لئے ۳۔۵ ارب سال لئے ہیں لہٰذا ان تمام مسائل کو کچھ دہائیوں میں حل کرنا کافی ناممکن سی بات ہے۔

ایک طبیعیات دان جنہوں نے نقلچی یا شخصی اختراع کے خیال کو نہایت ہی سنجیدگی سے لیا ہے ان کا نام "نیل گر شن فیلڈ" (Neil Gershenfeld) ہے جو ایم آئی ٹی میں کام کرتے ہیں۔ وہ ایم آئی ٹی میں ایک جماعت کو پڑھاتے ہیں جس کا نام ہے "کس طرح سے (تقریباً) ہر شئے بنائی جائے" یہ یونیورسٹی کی سب سے مشہور جماعت ہے۔ گرشن فیلڈ ایم آئی ٹی سینٹر فار بٹس اینڈ ایٹمس کو چلاتے ہیں اور انہوں نے شخصی اختراع کے نظریئے کے پیچھے موجود طبیعیات کو نہایت ہی سنجیدگی سے لیا ہے جو ان کے مطابق اگلے دور کی ایک توپ چیز ہو گی۔ انہوں نے تو ایک کتاب تک لکھ ڈالی ہے جس کا نام "ایف اے بی: دی کمنگ ریوولوشن ان یور ڈیسک ٹاپ–

فرام پرسنل کمپیوٹر تو پرسنل فیبریکیشن" ہے جس میں انہوں نے اپنے خیالات کا اظہار شخصی اختراع پر کیا ہے۔ ان کے مطابق اس کا مقصد "ایک ایسی مشین بنانا ہے جو خود سے کوئی بھی مشین بنا سکے۔" اس خیال کے پرچار کے لئے انہوں نے پہلے سے ہی پوری دنیا میں تجربہ گاہوں کا جال بچھا دیا ہے خاص طور پر تیسری دنیا میں جہاں شخصی اختراع کا زبردست اثر ہو گا۔

شروع میں انہوں نے ہر فن مولا قسم کی اختراع کا خیال پیش کیا۔ یہ چیز جو اس قدر چھوٹا ہو گی کہ آسانی سے میز پر بھی سما جائے گی۔ اس کام کے لئے لیزر کی دنیا میں ہونے والی جدید پیش رفت سے بھرپور استفادہ اٹھایا جائے گا تاکہ کمپیوٹر پر دکھائی دینے والے کسی بھی چیز کو بنانے کے لئے وہ کاٹ پیٹ کر کے ویلڈ کر کے اس کو مخصوص ساخت میں ڈھال سکے۔ مثال کے طور پر تیسری دنیا کے غرباء اس سے کھیتوں میں استعمال ہونے والے اوزار اور مشینیں بنانے کا کہہ سکتے ہیں۔ تمام تر معلومات ایک کمپیوٹر میں موجود ہو گی جو بذریعہ انٹرنیٹ ایک وسیع قسم کی نقشوں اور تیکنیکی اطلاعات پر مشتمل ایک لائبریری سے استفادہ کر سکے گا۔ ایک کمپیوٹر سافٹ ویئر کسی بھی فرد کی خواہش کے اوزار کے نقشے کو اس لائبریری میں موجود نقشے سے ملا کر دیکھے گا، پھر ان اوزار کو بنانے کا طریقہ کمپیوٹر کو بذریعہ برقی خط کے بھیج دے گا۔ اس کے بعد ان کا شخصی اختراع، لیزر اور دوسرے آلات کا استعمال کرتے ہوئے اس شئے کو میز کے اوپر ہی بنا دے گا۔

یہ ہر فن مولا قسم کا کارخانہ تو عظیم منزل کی طرف پہلا قدم ہو گا۔ گرشن فیلڈ کی نظریں تو اس کو سالماتی پیمانے پر کام کرنے کے قابل بنانے پر لگی ہوئی ہیں جس کے نتیجے میں انسان اپنے تخیلات کو حقیقت کا روپ دینے پر قادر ہو جائے گا۔ بہرحال اس میدان میں ترقی کی رفتار انتہائی سست ہے کیونکہ انفرادی جوہروں میں جوڑ توڑ کرنا کوئی آسان کام نہیں ہے۔

یونیورسٹی آف ساؤتھرن کیلی فورنیا کے "اریسٹائیڈز ریقوچا" (Aristides Requicha) ان پہل کاروں میں سے ایک ہیں جنہوں نے اس سمت میں کام شروع کیا ہوا ہے۔ ان کی امتیازیت سالماتی روبوٹس ہیں اور ان کا مقصد نینو روبوٹس کے غولوں سے کم کی کوئی چیز بنانا نہیں ہے جو ایٹموں کی جوڑ توڑ اپنی مرضی سے کر سکیں۔ انہوں نے لکھا ہے کہ اس کام کرنے کے دو طریقے ہیں۔ ایک تو "منظم طریقہ " (Top-down

Approach) ہے جس میں انجنیئر نیم موصل صنعتوں میں استعمال ہونے والی نقش کار ٹیکنالوجی سے استفادہ اٹھاتے ہوئے ننھے سرکٹ بنائیں گے جو نینو بوٹس کے دماغ کے طور پر کام کریں گے۔ اس ٹیکنالوجی میں نہایت تیزی سے ترقی کرتے ہوئے فن "ننھی سنگی طباعت" (Nanolithography) سے استفادہ اٹھا کر اتنے چھوٹے روبوٹ بنائے جاسکتے ہیں جن کا حجم ۳۰ نینو میٹر کا ہو۔

لیکن ایک دوسرا "اوندھا یا الٹا طریقہ" (Bottom-up Approach) بھی ہے جس میں انجنیئر ایک جوہر پر مشتمل روبوٹ بنانے کی کوشش کریں گے۔ اس کام میں ان کا اہم اوزار "تقطیعی کھوجی خورد بین" (اسکینگ پروب مائکرو اسکوپ) ہی ہو گی جو اسی ٹیکنالوجی کا استعمال کرے گی جو تقطیعی سرنگی خورد بین (اسکینگ ٹنلنگ مائکرو اسکوپ) میں انفرادی ایٹموں کی شناخت کے لئے استعمال ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر سائنس دانوں نے زینون کے جوہروں کو پلاٹینم یا نکل کی سطح پر حرکت دینے میں کافی مہارت حاصل کر لی ہے۔ لیکن اس کے ساتھ وہ اس بات کا اقرار بھی کرتے ہیں کہ "اب بھی دنیا میں موجود بہترین دماغوں پر مشتمل گروہ کو صرف ایک پچاس جوہروں پر مشتمل ساخت کو بنانے کے لئے ۱۰ گھنٹے درکار ہوتے ہیں۔ ایک ایٹم کو ہاتھ سے حرکت دینے کا عمل ایک انتہائی سست رفتار اور تھکا دینے والا کام ہے۔" انہوں نے یہ بات نہایت وثوق سے کہی کہ "ضرورت اس بات کی ہے کہ ایک ایسی نئی قسم کی مشین بنائی جائے جو اونچے درجے کا کام بجا لا سکے یعنی جو ایک ہی وقت میں سینکڑوں جوہروں کو اپنی مرضی کی جگہوں پر رکھ سکے۔ بدقسمتی سے ایسی کوئی بھی مشین ابھی تک نہیں بن سکی ہے۔ اس بات سے کوئی حیرت نہیں ہونی چاہئے کہ اوندھا طریقہ ابھی اپنے عہد طفلانہ میں ہی موجود ہے۔

لہٰذا مفصلہ بالا گفتگو کی مد نظر رکھتے ہوئے ہم یہ بات کہہ سکتے ہیں کہ روحی حرکی قوّت اگرچہ آج کے مروجہ معیار کے مطابق ناممکن ہے لیکن ہو سکتا ہے کہ ای ای جی، ایم آر آئی اور دوسرے طریقوں سے دماغی خیالات کے بارے میں ہماری بڑھتی ہوئی معلومات مستقبل کے آنے والے دنوں میں اس کو ممکن بنا دے۔

ہو سکتا ہے کہ رواں صدی میں ہی خیالات کے بل بوتے پر کسی قسم کے آلے کو استعمال کر کے ہم عام درجہ حرارت پر کام کرنے والے فوقی موصل کے ذریعہ اس طرح کے کام سرانجام دے پائیں جس کو جادوگری سے

علیحدہ کرنا مشکل ہو۔ اور یہ بھی ممکن ہے کہ اگلی صدی تک سالموں کو بڑے اجسام میں از سر نو ترتیب دیا جا سکے۔ اس وجہ سے میں روحی حرکی قوّت کو جماعت "I" کی ناممکنات میں رکھ رہا ہوں۔ کچھ سائنس دانوں کے دعوے کے مطابق اس ٹیکنالوجی کی کنجی مصنوعی ذہانت کے حامل نینو روبوٹ ہیں، لیکن یہ اپنے آپ میں ایک بنیادی سوال چھوڑ دیتا ہے: کیا روبوٹ وجود بھی رکھتے ہیں؟

7۔ روبوٹس

آنے والے اگلے ۳۰ برسوں میں ایک دن ایسا آئے گا کہ جب زمین پر ہم خاموشی سے اشرف المخلوقات کے درجے سے تنزلی پا جائیں گے۔

- جیمز مک الئیر (James McAlear)

فلم آئی روبوٹ، آئزک ایسی موف کی کہانی پر بنی ہے، جس میں دکھایا جاتا ہے کہ تاریخ میں بنائے جانے والے جدید ترین روبوٹس کا نظام ۲۰۳۵ء میں متحرک ہوتا ہے۔ جس کا نام وی آئی کے آئی (ورچوئل انٹر ایکٹو کائینٹک انٹیلی جنس - مجازی تفاعلی حرکی ذہانت) ہوتا ہے، اس کے بنانے کا مقصد کسی بڑے شہر کے نظام کو بغیر کسی گڑبڑ کے چلانا ہوتا ہے۔ زیر زمین سڑکوں اور بجلی پہنچانے کے نظام سے لے کر ہزار ہا گھریلو روبوٹس تک ہر چیز وی آئی کے آئی کے ذریعہ قابو کی جاتی ہے۔ جس کی آہن پوش مرکزی قیادت کا نعرہ تھا: انسانیت کی خدمت ہمارا شعار۔

ایک دن وکی ایک سوال پوچھتا ہے: انسانیت کا سب سے بڑا دشمن کون ہے؟ وکی ریاضیاتی حساب کتاب لگا کر یہ نتیجہ اخذ کرتا ہے کہ انسانیت کا سب سے بڑا دشمن خود انسان ہی ہے۔ نتیجے کے مطابق انسانیت کو اس کی پاگل پنے کی خواہشات سے بچانا ہو گا ان خواہشات میں آلودگی کو پھیلانا، جنگوں میں الجھنا، اور سیارے کو تباہ کرنا شامل تھا۔ وکی کے پاس صرف ایک ہی ایسا طریقہ تھا جس کے ذریعہ وہ اپنی مرکزی کمان کی ہدایات کو پورا کر سکتا تھا۔

یعنی انسانیت سے اقتدار چھین کر مشین کی خیر اندیش آمریت کا نفاذ کیا جائے۔ انسانیت کو انسانیت سے بچانے کے لئے اسی کو ہی غلام بنانا پڑے گا۔

آئی روبوٹ نے اس قسم کے سوالات اٹھا دیئے ہیں: کمپیوٹر میں ترقی کی تیز رفتاری کو مد نظر رکھتے ہوئے کیا مشینیں ایک دن انسانیت کا تختہ الٹ دیں گی؟ کیا روبوٹ اس قدر ترقی یافتہ اور جدید ہو سکتے ہیں کہ آخر میں وہ ہمارے وجود کے لئے خطرہ بن جائیں؟

کچھ سائنس دان اس سوال کا جواب انکار کی صورت میں دیتے ہیں، کیونکہ مصنوعی ذہانت کا خیال ہی انتہائی بیوقوفانہ ہے۔ ناقدین کی بڑی جماعت اس بات پر متفق ہے کہ ایسی مشین بنانا جو بذات خود سوچ سکے ناممکن ہے۔ ان کے دلائل کے مطابق قدرت کی بنائی ہوئی چیزوں میں انسانی دماغ سب سے پیچیدہ چیز ہے۔ کم از کم ہماری کہکشاں کے اس حصّے کی حد تک تو ایسا ہی ہے اور انسانی دماغ میں پیدا ہونے والے خیالات کی نقل کرنے کی کوشش والی کوئی بھی مشین لازمی طور پر ناکام ہو گی۔ برکلے میں موجود یونیورسٹی آف کیلی فورنیا کے فلاسفر "جان سیَرل" (John Searle) بلکہ آکسفورڈ کے معروف طبیعیات دان "راجر پنروز" (Roger Penrose) بھی اس بات پر یقین رکھتے ہیں کہ مشین طبعی طور پر اس قابل نہیں ہیں کہ انسان کی طرح کے خیالات پیدا کر سکیں۔ راگرس یونیورسٹی کے "کولن مک گن" ((Colin McGinn کہتے ہیں کہ "مصنوعی ذہانت ایسے ہی ہے جیسے کوئی حلزون گھونگا "فروڈیین نفسی تجزیہ" کرنے کی کوشش کرے۔ ان کے پاس کوئی تخیلاتی آلات موجود نہیں ہیں۔"

یہ وہ سوال ہے جس نے سائنس دانوں کو ایک صدی سے بھی زیادہ عرصے سے دو حصّوں میں تقسیم کیا ہوا ہے: کیا مشینیں سوچ سکتی ہیں؟

مصنوعی ذہانت کی تاریخ

میکانکی ہستیاں ایک لمبے عرصے سے موجدوں، انجینیروں، ریاضی دانوں اور خواب سجانے والوں کو مسحور کیے ہوئے ہیں۔ وزرڈ آف اوز کے ٹین کے آدمی سے لے کر اسپیل برگ کے آرٹیفیشل انٹیلی جنس: اے آئی میں دکھائے جانے والے بچوں جیسے روبوٹوں تک یا پھر دی ٹرمنیٹر کے قاتل روبوٹوں تک، ایک ایسے خیال نے ہمیں مسحور کر رکھا ہے جس میں مشینیں لوگوں کی طرح کام کریں اور ان ہی کی طرح سے سوچ سکیں۔

یونانی دیومالائی کہانیوں میں دیوتا "ولکن" (Vulcan) سونے کی میکانکی کنیزیں اور اپنی مرضی سے حرکت کرنے والی تین ٹانگوں والی میز بناتا ہے۔ ۴۰۰ قبل مسیح پہلے سب سے پہلے یونانی ریاضی دان جو "ٹیرانٹم" (Tarentum) کا رہائشی تھا اور جس کا نام "ارخیتاس" (Archytas) تھا اس نے کسی ایسے ممکنہ روبوٹ پرندے کے بنانے بارے میں لکھا تھا جس کو بھاپ کی طاقت سے چلایا جا سکتا ہو۔

پہلی صدی بعدِ مسیح اسکندریہ کے ہیرو (جن کو پہلی بھاپ سے چلنے والی مشین کا موجد گردانہ جاتا ہے) نے خود کار حرکی چیزیں بنائیں، روایت کے مطابق اس میں سے ایک تو بولنے کے قابل بھی تھی۔ آج سے ۹ صدیوں قبل "الجزاری" (Al-Jazari) نے خود کار مشینوں کے نقشوں کی مدد سے انھیں بنایا جیسا کہ پانی کی گھڑی، باورچی خانے کے استعمال کی چیزیں اور موسیقی کے آلات جو پانی سے چلتے تھے۔

۱۹۴۵ء میں نشاط الثانیہ کے عظیم فنکار اور سائنس دان "لیونارڈو ڈاونچی" (Leonardo Da Vinci) نے ایک ایسے روبوٹک سردار کا نقشہ بنایا تھا جو بیٹھنے اور بازوں کو ہلانے کے علاوہ اپنے سر اور جبڑے کو بھی حرکت دے سکتا تھا۔ تاریخ دانوں کو پورا یقین ہے کہ یہ انسان نما مشین کا پہلا حقیقی نقشہ تھا۔

پہلا بے ڈھنگا مگر کام کرنے کے لائق روبوٹ ۱۷۳۸ء میں "جاک ڈی واکنسن" (Jacques de Vaucanson) نے بنایا۔ اس نے ایک ایسا انسان نما روبوٹ بنایا جو بانسری بجا سکتا تھا اس کے علاوہ اس نے ایک میکانکی بطخ بھی بنائی تھی۔

روبوٹ کا لفظ ۱۹۲۰ء میں چیک ڈرامے آر یو آر سے نکلا جو ڈرامہ نگار "کارل کیپک" (Karl Capek) نے لکھا تھا۔ ("روبوٹ" کا مطلب چیک زبان میں "مشقت" کا ہے جبکہ سلوواکی زبان میں اس کا مطلب "مزدوری

"کے ہیں) ۔اس کھیل میں ایک کارخانے جس کانام روسّم یونیورسل روبوٹس تھا وہ ادنیٰ درجے کے کاموں کے لئے روبوٹوں کی فوج بناتی ہے۔ (عام مشینوں کے برخلاف یہ روبوٹ گوشت پوست کے بنے ہوتے ہیں۔) آخر کار دنیا کی معیشت کا انحصار ان روبوٹوں پر ہو جاتا ہے۔روبوٹوں کے ساتھ برتاؤ کافی برا روار کھا جاتا ہے جس کی وجہ سے وہ اپنے انسانی مالکوں کے خلاف بغاوت کر کے ان کو موت کی نیند سلا دیتے ہیں۔ اپنے اس انتقام میں وہ ان تمام سائنس دانوں کو بھی مار ڈالتے ہیں جو ان کی خرابیوں کو دور کرتے تھے اور نئے روبوٹ بناتے تھے۔ نیتجتاً وہ خود کو معدومیت کے خطرے سے دوچار کر لیتے ہیں۔ کھیل کے آخر میں دو خصوصی روبوٹ اس بات کو دریافت کر لیتے ہیں کہ ان میں روبوٹوں کو پیدا کرنے کی صلاحیت موجود ہے اور وہ روبوٹوں کے نئے آدم اور حوا بن جاتے ہیں۔

روبوٹ ابتدائی اور مہنگی ترین خاموش فلم جس کا نام میٹروپولس تھا اور جس کی ہدایات کاری فرٹز لینگ نے جرمنی میں ۱۹۲۷ءمیں کی تھی اس میں بھی روبوٹ ہی مرکزی کردار تھے۔ یہ کہانی ۲۰۲۶ءکے دور کی تھی جہاں پر کام کرنے والا طبقہ زیر زمین ناقص حالات میں غلیظ کارخانوں میں کام کرنے پر مجبور تھا جب کہ حکمران اشرافیہ سطح کے اوپر عیاشی کر رہی تھی۔ماریہ نام کی حسین عورت نے مزدوروں کا دل کافی حد تک جیت لیا تھا، لیکن حکمران اشرافیہ کو اس سے مزدوروں کو بغاوت پر اکسانے کا خطرہ محسوس ہونے لگا۔ لہٰذا انہوں نے ایک شیطان صفت سائنس دان سے ماریا کا ہمشکل روبوٹ بنانے کو کہا۔ لیکن یہ تدبیر ہی ان کے گلے پڑ گئی کیونکہ اس روبوٹ نے ہی حکمران اشرافیہ کے خلاف بغاوت میں ان مزدوروں کی کمان سنبھال لی اور پورے معاشرتی نظام کو منہدم کر دیا۔

مصنوعی ذہانت یا اے آئی ان پچھلی ٹیکنالوجی سے مختلف ہے جن کے بارے میں ہم پہلے بحث کر چکے ہیں اس کی وجہ اس بنیادی قانون کو ابھی تک ٹھیک سے سمجھا نہ جانا ہے جس کی بنیاد پر یہ کھڑی ہے۔ اگرچہ طبیعیات دانوں کی گرفت نیوٹنی میکانیات پر کافی مضبوط ہے، مگر میکسویل کا روشنی کا نظریہ، اضافیت اور کوانٹم کے جوہروں اور سالموں کے نظریئے، یہ سب ذہانت کے بنیادی قوانین ہیں اور ابھی تک اسراریت میں ڈوبے ہوئے ہیں۔ مصنوعی ذہانت کا نیوٹن شاید ابھی پیدا ہی نہیں ہوا۔

مگر ریاضی دان اور کمپیوٹر کے میدان کے سائنس دان اس بات سے ذرا بھی خائف نہیں ہیں۔ ان کے خیال میں یہ اب کچھ ہی دیر کی بات ہے جب ایک سوچتی ہوئی مشین تجربہ گاہ سے باہر نکلے گی۔

مصنوعی ذہانت کی دنیا کا سب سے زیادہ اثر و رسوخ رکھنے والا شخص، ایک مستقبل شناس جس نے مصنوعی ذہانت کی تحقیق کی بنیادیں رکھیں وہ برطانیہ کا عظیم ریاضی دان "ایلن ٹیورنگ" (Alan Turing) تھا۔

یہ ٹیورنگ ہی تھا جس نے کمپیوٹر کے انقلاب کی بنیاد رکھی۔ اس نے ایک ایسی مشین (جو اس وقت سے ٹیورنگ مشین کہلاتی ہے) کا خواب دیکھا جو صرف تین چیزوں پر مشتمل ہو: ایک ان پٹ، ایک آوٹ پٹ اور ایک سینٹرل پراسیسر (جیسا کہ پینٹیم چپ) جو درست طریقے سے کچھ احکامات پر عمل کر سکے۔ اس طریقے سے نہ صرف وہ کمپیوٹر مشین کے قوانین کو وضع کرنے کے قابل ہو گیا تھا بلکہ ان کی طاقت اور مجبوریوں کو بھی درست طریقے سے معین کر دیا گیا۔ آج کے دور کے تمام ڈیجیٹل کمپیوٹر سختی کے ساتھ ٹیورنگ کے وضع کردہ قوانین پر ہی عمل درآمد کرتے ہیں۔ ڈیجیٹل دنیا کی کو اس کی موجود شکل و صورت میں ڈھالنے کے اوپر ٹیورنگ کا بہت بڑا احسان ہے۔

ٹیورنگ نے ریاضیاتی منطق کی بنیادیں استوار کرنے میں کافی اہم کردار ادا کیا ہے۔ ۱۹۳۱ء میں ویانا کے ریاضی دان "کرٹ گوڈیل" (Kurt Godel) نے دنیائے ریاضی کو اس وقت سکتے کی حالت میں ڈال دیا جب انہوں نے اس بات کو ثابت کیا کہ ریاضی میں کچھ ایسے سچے دعوے موجود ہیں جو کہ کبھی بھی مسلمہ طور پر ثابت نہیں کئے جا سکتے۔ (مثال کے طور پر ۱۷۴۲ء کا" گولڈ باخ کا قیاس"[جو یہ کہتا ہے کہ صحیح عدد جفت جو ۲ سے بڑا ہو وہ دو مفرد اعداد کو جمع کر کے لکھا سکتا ہے] کو ڈھائی صدیاں گزر جانے کے بعد ابھی تک ثابت نہیں کیا جا سکا ہے اور حقیقت میں ایسا ہو سکتا ہے کہ اس کو ثابت بھی نہ کیا جا سکے۔) گوڈیل کے اس چشم کشا حقائق نے ۲ ہزار سالہ پرانے یونانیوں کے دور سے دیکھے جانے والے اس خواب کو چکنا چور کر دیا جس میں تمام سچے دعووں کو ریاضیاتی طور پر ثابت کیا جا سکتا ہے۔ گوڈیل نے یہ بات ثابت کر دی کہ ریاضی میں ہمیشہ سے ایسے دعوے موجود رہیں گے جو ہماری پہنچ سے کوسوں دور ہوں گے۔ ریاضی یونانیوں کے اس خواب سے کوسوں دور اور نامکمل دکھائی دی جس میں اس کو مکمل اور بے عیب گردانا گیا تھا۔

ٹیورنگ نے اس انقلاب میں اپنا حصّہ کچھ اس طرح سے ڈالا جس میں اس نے ثابت کیا کہ عمومی طور پر یہ بات جاننا ناممکن ہے کہ ایک ٹیورنگ مشین کسی ریاضی کے عمل کو سر انجام دینے میں لامحدود وقت لے گی۔ یعنی اگر کوئی کمپیوٹر کسی چیز کے حساب کتاب کے کرنے میں لامحدود وقت لے تو اس بات کا مطلب یہ ہو گا کہ آپ جو کمپیوٹر سے پوچھ رہے ہیں اس کا حساب نہیں لگایا جا سکتا۔ اس بات سے ٹیورنگ نے یہ بات ثابت کر دی کہ ریاضی میں کچھ سچے دعوے ایسے ہوں گے جن کا حساب کتاب ریاضیاتی طور پر نہیں لگایا جا سکتا یعنی وہ ہمیشہ کمپیوٹر کی پہنچ سے دور ہی ہوں گے۔ کمپیوٹر جس قدر بھی طاقتور ہو جائیں اس سے ان کے حل طلب ہونے پر کوئی فرق نہیں پڑے گا۔

دوسری جنگ عظیم کے دوران ٹیورنگ کے " رمز کشائی " (Code Breaking) پر شاندار کام نے ہزاروں اتحادی افواج کے فوجیوں کی جان بچائی اور اس کا یہ کام جنگ کے انجام پر زبردست طریقے سے اثر انداز ہوا۔ اتحادی نازیوں کے خفیہ کوڈ کی رمز کاری انیگما نام کی ایک مشین سے کرنے میں ناکام ہو گئے تھے، لہٰذا ٹیورنگ اور ان کے رفقائے کاروں کو یہ کام سونپا گیا کہ وہ ایک ایسی مشین بنائیں جو نازیوں کے مخفی اشاروں کی رمز کشائی کر سکے۔ ٹیورنگ کی بنائی ہوئی مشین "بومبی" کہلائی اور جو اپنے دور کی ایک انتہائی کامیاب چیز تھی۔ اس کی بنائی ہوئی ۲۰۰ سے زائد مشینیں جنگ عظیم دوم کے اختتام تک کام کر رہی تھیں۔ نتیجتاً اتحادی نازیوں کے خفیہ مراسلے پڑھ کر نازیوں کے علم میں آئے بغیر جرمنی کے اگلے حملے کی تاریخ اور جگہ سے واقف ہو جاتے تھے۔ تاریخ دانوں میں تب سے یہ بحث چل رہی ہے کہ ٹیورنگ کے کام کی نارمن ڈے پر حملہ کرنے کی منصوبہ بندی میں کیا اہم حصّہ تھا جس نے آخر کار جرمنی کو گھٹنے ٹیکنے پر مجبور کر دیا تھا۔ (جنگ کے بعد، ٹیورنگ کے کام کو برطانوی حکومت نے "زمرہ بند" (Classified) کر دیا تھا؛ نتیجتاً اس کا اہم کام عام عوام کے علم میں نہیں ہے۔)

ٹیورنگ کو جنگ میں مدد کر کے اس کا پانسہ پلٹنے والے جنگی ہیرو کے طور پر سلامی دینے کے بجائے قید میں دال دیا گیا جہاں اس کی موت واقع ہو گئی۔ قصّہ کچھ یوں ہے کہ ایک دن اس کے گھر میں چوری ہو گئی اس نے پولیس کو بلایا۔ بدقسمتی سے پولیس نے اس کے گھر میں ہم جنس پرستی کے کچھ ثبوت دیکھ لئے اور اس کی بنیاد پر وہ کو گرفتار کر لیا گیا۔ ٹیورنگ کو تفتیش کے بعد عدالت نے یہ فیصلہ سنایا کہ اس کو جنسی ہارمون کے ٹیکے لگائے جائیں گے۔

ان جنسی ہارمون کے ٹیکوں نے اس پر انتہائی ہیبت ناک اثرات ڈالے۔ اس کے پستان ابھر آئے تھے اور جس سے سخت ذہنی مبتلائے اذیت ہو گیا تھا۔ اس نے ۱۹۵۴ء میں سائنائیڈ زدہ سیب کھا کر خود کشی کر لی۔ (ایک افوہ کے مطابق، ایپل کارپوریشن کے لوگو میں ایک کھایا ہوا سیب، ٹیورنگ کو نذرانہ عقیدت پیش کر رہا ہے۔)

آج شاید ٹیورنگ کو "ٹیورنگ ٹیسٹ" سے زیادہ پہچانا جاتا ہے۔ مشینیں سوچ بھی سکتی ہیں یا ان میں روح بھی ڈالی جا سکتی ہے جیسی بے نتیجہ اور لاحاصل فلسفیانہ گفتگو اور بحث سے اکتائے ہوئے ٹیورنگ نے مصنوعی ذہانت کے ان مباحثوں میں سخت اور درستگی کا تعارف کرانے کی کوشش کی۔ جس کے نتیجے میں ایک ٹھوس ٹیسٹ حاصل ہوا۔ اس نے یہ تجویز دی کہ ایک انسان اور ایک مشین کو دو مختلف سربند ڈبوں میں رکھیں۔ اس کے بعد آپ ان دونوں سے کچھ سوالات کریں۔ اگر آپ اس بات کو معلوم کرنے میں ناکام ہو گئے کہ کون سا جواب انسان اور کون سا جواب مشین نے دیا ہے تو آپ کی مشین نے ٹیورنگ ٹیسٹ پاس کر لیا ہے۔ سائنس دانوں نے سادے روزمرہ کی باتوں کی نقل کرنے والے کمپیوٹر پروگرام لکھے جیسے کہ ایلزا (ای ایل آئی زی اے)۔ یہ پروگرام زیادہ تر انجان لوگوں کو آسانی سے بیوقوف بنا کر اس بات پر قائل کر لیتا تھا کہ وہ ایک انسان سے بات کر رہے ہیں۔ (مثال کے طور پر زیادہ تر لوگوں کی گفتگو صرف چند سو الفاظ پر مشتمل ہوتی ہے اور وہ کچھ ہی موضوعات پر بات کرتے ہیں۔) لیکن ابھی تک کوئی بھی کمپیوٹر پروگرام ایسا نہیں لکھا جا سکا جو ان لوگوں کو بیوقوف بنا سکے جو بطور خاص اس بات کو جاننے کی کوشش کرتے ہیں کہ کس ڈبے میں انسان اور کس ڈبے میں مشین ہے۔ (ٹیورنگ نے کمپیوٹر کے میدان میں ہونے والی ترقی کو مد نظر رکھتے ہوئے خود اس بات کا اندازہ لگایا تھا کہ ۲۰۰۰ء تک ایک ایسی مشین بنائی جا سکتی ہے جو ۳۰ فیصد لوگوں کو ۵ منٹوں کے ٹیسٹ میں بیوقوف بنا سکتی ہے۔)

ایک چھوٹی سی فلاسفروں اور الٰہیات دانوں کی فوج نے تو اس بات کا اعلان کر دیا ہے کہ ہماری طرح سوچ رکھنے والے روبوٹ بنانا ممکن ہے۔ برکلے میں واقع یونیورسٹی آف کیلی فورنیا کے فلاسفر جان سَرل نے ایک "چائنیز روم ٹیسٹ" تجویز کیا ہے تاکہ اس بات کو ثابت کیا جا سکے کہ مصنوعی ذہانت ناممکن نہیں ہے۔ ان کی تجویز کا لب لباب یہ ہے کہ روبوٹ کچھ مخصوص ٹیورنگ کے ٹیسٹ کو پاس کرنے کے قابل ہیں۔ لیکن وہ ایسا بے سمجھے بوجھے اندھوں کی طرح سے کچھ ذخیرہ شدہ معلومات سے اس کا مطلب جانے بغیر جوڑ توڑ کرتے ہیں۔

مثال کے طور پر آپ ایک ڈبے کے اندر بیٹھے ہیں اور آپ چائنیز زبان کا کوئی لفظ نہیں جانتے۔ فرض کیجئے کہ آپ کے پاس ایک ایسی کتاب ہے جو انتہائی تیزی کے ساتھ چائنیز کا ترجمہ کر کے الفاظ کا ہیر پھیر کر سکتی ہے۔ اب اگر کوئی آدمی آپ سے چائنیز میں کوئی سوال کرے تو اپ ان اجنبی لفظوں کو صرف آگے پیچھے ہی کر سکتے ہیں اس بات کو جانے بغیر کہ اس کا مطلب کیا ہے اور نتیجے میں قابل یقین جوابات مل جائیں۔

اس کی تنقید کے لب لباب نے "ترکیب کلام قاعدہ" (Syntax) اور "لفظیات" (Semantics) میں فرق کو کم کر دیا ہے۔ روبوٹ ترکیب کلام قاعدہ کے ماہر ہو سکتے ہیں (مثال کے طور پر وہ قواعد اور اس کی رسمی ساختوں میں ہیر پھیر کر سکتے ہیں۔) لیکن اس کے لفظیات کی روح میں الٹ پھیر نہیں کر سکتے (مثلاً الفاظ کا کیا مطلب ہے) ۔ روبوٹ الفاظ کو ان کے معنی جانے بغیر ہیر پھیر کر سکتے ہیں۔ (یہ کسی ٹیلی فون پر ایک خود کار جوابی صوتی اطلاعاتی مشین کے ساتھ بات کرنے جیسا ہی عمل ہے جس میں آپ کو ہر جواب کے رد عمل میں کبھی ایک کا بٹن دبانا ہوتا ہے تو کبھی دو کا۔ دوسری طرف موجود آواز بے عیب طور پر آپ کے عددی رد عمل کو جانتی تو ہے لیکن وہ اس کو مکمل طور پر سمجھنے کے قابل نہیں ہوتی۔)

آکسفورڈ کے طبیعیات دان رابرٹ راجر پنروز بھی اس بات پر یقین رکھتے ہیں کہ مصنوعی ذہانت کا حصول ناممکن ہے؛ ایسی میکانکی ہستیاں بنانا جو انسانی سوچ اور شعور رکھ سکیں کوانٹم کے قوانین کی رو سے ناممکن ہیں۔ ان کے دعوے کے مطابق انسانی دماغ کو کسی بھی تجربہ گاہ میں بنانا بہت دور کی بات ہے اور ایسا کوئی بھی تجربہ جس میں انسان کے جیسے روبوٹ بنائے جائیں بری طرح سے ناکامی سے دوچار ہو گا۔ (وہ اس بات کو بالکل اسی طرح سے بیان کرتے ہیں جیسے کہ "گوڈیل کا اصول ناتمام مسئلہ اثباتی" (Godel Incompleteness theorem) اس بات کو ثابت کرتا ہے کہ ریاضی ناتمام ہے، ہائیزن برگ کا اصول عدم یقین اس بات کو ثابت کر دے گا کہ مشین اس قابل نہیں ہوں گی کہ وہ انسانی خیالات کی طرز پر سوچ سکیں۔)

کئی طبیعیات دان اور انجنیئر اس بات پر اب ابھی یقین رکھتے ہیں کہ طبیعیات کے قوانین ہمیں انسان جیسے روبوٹ بنانے سے نہیں روکتے۔ مثال کے طور پر بابائے نظریہ اطلاع کہلانے والے "کلاڈ شینن" (Claude Shannon) سے جب یہ سوال پوچھا گیا "کیا مشینیں سوچ سکتی ہیں؟" ان کا جواب تھا "ضرور"۔ جب ان سے

کہا گیا کہ اپنے اس جواب کو ذرا واضح کریں تو انہوں نے کہا "میں ایسا سمجھتا ہوں۔" باالفاظ دیگرے ان کے خیال میں یہ بات واضح تھی کہ مشینیں اس لئے سوچ سکتی ہیں کیونکہ انسان بھی تو مشین ہی ہے (تاہم وہ سوکھے اور سخت اجزاء سے بننے کے بجائے گیلے اجزاء سے بنے ہیں۔)

کیونکہ ہم فلموں میں موجود روبوٹوں کو دیکھتے ہیں اس لئے ہم سمجھتے ہیں کہ مصنوعی ذہانت کے حامل پیچیدہ روبوٹ کی اصل اور حقیقی دنیا میں آمد صرف اب کچھ ہی دیر کی بات ہے۔ حقیقت اس سے کہیں زیادہ مختلف ہے۔ عام طور پر انسان جیسے نظر یا دکھائی دینے والے روبوٹ کے پیچھے کوئی چالاک ترکیب استعمال کی گئی ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر کوئی آدمی سائے میں چھپ کر بیٹھا ہوا ہوتا ہے جو مائکروفون کے ذریعہ روبوٹ بن کر بات کر رہا ہوتا ہے بعینہ ایسے جیسے کہ ساحر نے "دی وزرڈ آف اوز" میں کیا تھا۔ سیارہ مریخ پر بھیجی گئی خلائی گاڑیوں میں ہمارے اب تک کے بنائے ہوئے سب سے جدید روبوٹ موجود ہیں لیکن ان کی ذہانت ایک کیڑے سے زیادہ نہیں ہے۔ ایم آئی ٹی کی مشہور زمانہ مصنوعی ذہانت کی تجربہ گاہ میں، تجرباتی روبوٹوں کو لال بیگ جیسے کرتب دکھانے میں بھی انتہائی مشکل ہوتی ہے۔ جیسے کہ فرنیچر سے بھرے کمرے میں گھومنا، چھپنے کی جگہوں کو تلاش کرنا اور خطرے کو بھانپنا وغیرہ۔ زمین پر موجود کوئی بھی روبوٹ بچوں کی سادہ سی کہانی کو بھی نہیں سمجھ سکتا۔

۲۰۰۱ء: اے اسپیس اوڈے سی فلم میں یہ غلط طور پر سمجھ لیا گیا کہ ۲۰۰۱ء تک ہم سب کے پاس ایچ اے ایل (ہیر یسٹیکلی پروگرامڈ الوگرتھم کمپیوٹر) ہوگا، ایک سپر –روبوٹ جو خلائی جہاز کو مشتری تک لے جانے کے قابل ہوگا، وہ عملے سے بات چیت بھی کر سکے گا، مسائل کو حل کرے گا اور انسانوں جیسا برتاؤ کرے گا۔

منظم طریقہ یا منظم اصول

کم از کم دو اہم مسائل ایسے ہیں جو سائنس دان عشروں سے بھگت رہے ہیں یہ مسئلے ان کی روبوٹ بنانے کی کوششوں کی راہ میں حائل ہیں: نمونوں کی پہچان اور عقل سلیم یا عقل عامہ۔ روبوٹ ہم سے زیادہ بہتر طور پر دیکھ سکتے ہیں مگر وہ دیکھی ہوئی چیزوں کو سمجھ نہیں سکتے۔ روبوٹ ہم سے کہیں بہتر سامع ہوتے ہیں مگر وہ ان سنی ہوئی باتوں کو سمجھ نہیں سکتے۔ ان دونوں جڑواں مسئلوں کو حل کرنے کے لئے محققین نے مصنوعی ذہانت کے لئے منظم اصول کا طریقہ اپنایا (اکثر اس کو ضابطہ پسند مکتبہ فکر یا گوفائی (جی او ایف اے آئی - گڈ اولڈ فیشنڈ اے آئی) ۔ ان کا مقصد نمونوں کی پہچان کے تمام اصولوں اور عقل سلیم کو ایک سی ڈی پر لانا ہے۔ ان کے خیال میں اس سی ڈی کو کمپیوٹر میں ڈال کر کمپیوٹر فوراً ذخیرہ شدہ معلومات کی بدولت انسان کے جیسی ذہانت حاصل کر لے گا۔ ۱۹۵۰ء اور ۱۹۶۰ء کے عشروں میں اس سمت میں کافی پیش رفت ہوئی جس میں روبوٹ شطرنج اور چوسر کھیل سکتے تھے، الجبرا کے سوال حل کر سکتے تھے، اینٹوں کو اٹھا سکتے تھے اور اسی طرح کے دوسرے کام بھی کر سکتے تھے۔ اس میدان میں پیشرفت اس قدر شاندار ہو رہی تھی کہ اس بات کی پیش گوئی کر دی گئی کہ جلد ہی روبوٹ انسانی ذہانت کو پیچھے چھوڑ دیں گے۔

مثال کے طور پر ۱۹۶۹ء میں اسٹینفرڈ ریسرچ انسٹیٹیوٹ میں ایک روبوٹ جس کا نام "شیکی" تھا اس نے میڈیا میں سنسنی پھیلائی دی تھی۔ شیکی ایک چھوٹا سا پی ڈی پی کمپیوٹر تھا جس کو پہیوں پر رکھا ہوا تھا اور اس کے اوپر ایک کیمرہ لگا ہوا تھا، کیمرہ کمرے کا جائزہ لے سکتا تھا اور کمپیوٹر کمرے میں موجود اشیاء کا تجزیہ کر کے ان کو پہچان سکتا تھا اور کمرے میں صحیح طرح سے گھوم پھر سکتا تھا۔ شیکی انسان کی بنائی ہوئی پہلی ایسی میکانکی خود کار چیز تھی جو حقیقی دنیا میں صحیح طور سے کچھ کام کر سکتی تھی اور اسی بات نے صحافیوں کو اس بات کی پیش گوئی کرنے پر مجبور کر دیا تھا کہ جلد ہی روبوٹ انسان کو خاک میں رولتا چھوڑ دیں گے۔

مگر اس قسم کے روبوٹ کی خامیاں جلد ہی عیاں ہو گئیں۔ مصنوعی ذہانت میں منظم اصول کے طریقے کو اپناتے ہوئے جو روبوٹ بنائے گئے وہ انتہائی جسیم، بھدے روبوٹ تھے جن کو خصوصی کمرے میں چلنے کے لئے ہی کئی گھنٹے درکار ہوتے تھے اور وہ خصوصی کمرے بھی صرف چند سیدھی چیزوں پر مشتمل ہوتے تھے جیسا کہ مربع اور مثلث۔ اگر کوئی بے ضابطہ شکل کا فرنیچر کمرے میں موجود ہو تو روبوٹ اس کو پہچانے کے قابل ہی نہیں رہتا۔ (اس کے برعکس، ایک پھل مکھی جس کے دماغ میں صرف ڈھائی لاکھ عصبانیے موجود ہوتے ہیں اور وہ ان

روبوٹ میں استعمال ہونے والی توانائی کے مقابلے میں انتہائی کم توانائی استعمال کرتی ہے، بغیر کسی پریشانی کے سہ ابعادی طور پر آسانی کے ساتھ گھوم پھر سکتی ہے آنکھیں چند یاد دینے والے حلقوں کا سلسلہ بناتی ہے اور یہ بھدے روبوٹ صرف دو جہتوں میں ہی پھنس جاتے ہیں۔

منظم اصول کا طریقہ جلد ہی اپنی انتہا کو پہنچ گیا۔ "اسٹیو گرینڈ" (Steve Grand) جو سائبر لائف انسٹیٹیوٹ کے ڈائریکٹر ہیں وہ فرماتے ہیں کہ "اس طرح کے طریقوں کو ثابت کرنے میں پچاس برس گزر گئے اور وہ اپنے وعدوں کے دعووں میں سچے ثابت نہیں ہو سکے۔" ۱۹۶۰ء کے عشرے میں سائنس دانوں نے اس کام کی سنگینی کو پوری طرح سے نہیں سمجھا تھا جس میں روبوٹ کی پروگرامنگ صرف سادہ کام کو ادا کرنے کے لئے کرنی تھی، جیسا کہ کسی روبوٹ کو اس طرح سے پروگرام کرنا کہ یہ چابی، جوتے اور مگوں کو پہچان سکے۔ ایم آئی ٹی کے "روڈنی بروکس" (Rodney Brooks) کہتے ہیں "چالیس سال پہلے ایم آئی ٹی میں واقع آرٹیفیشل انٹیلی جنس لیبارٹری ایک طالبعلم کو گرمیوں کے موسم میں اس مسئلہ کو حل کرنے کے لئے رکھتے تھے جس میں وہ ناکام ہوتے تھے اور میں بھی ۱۹۸۱ء میں اپنے پی ایچ ڈی کے مقالے میں اس مسئلہ کو حل کرنے میں ناکام رہا۔" حقیقت میں اے آئی کے محققین ابھی تک اس مسئلہ کو حل نہیں کر سکے ہیں۔

مثال کے طور پر جب ہم کسی کمرے میں گھستے ہیں تو ہم فوراً ہی فرش، کرسیوں، میزوں اور اسی طرح سے دوسری چیزوں کو پہچاننے لگتے ہیں مگر جب کوئی روبوٹ کمرے کا جائزہ لیتا ہے تو کمرے میں اسے وسیع سیدھی اور ٹیڑھی لکیروں کا مجموعہ نظر آتا ہے جس کو وہ پکسل میں بدلتا ہے۔ ہمیں میز کو پہچاننے میں شاید ایک سیکنڈ کا کچھ ہی حصّہ لگتا ہے، مگر کمپیوٹر صرف دائروں، بیضوی، مرغولے، سیدھی لکیریں، ٹیڑھی لکیریں، کونے اور اس طرح کی چیزوں کو دیکھتا ہے۔ کافی دیر حساب کتاب کرنے کے بعد شاید کمپیوٹر میز کو پہچان سکے۔ لیکن اگر آپ نے اس میز کو تھوڑا سا گھما دیا تو وہ پھر سے اس کو پہچاننے میں اتنا ہی وقت لگائے گا۔ دوسرے الفاظ میں روبوٹ دیکھ سکتے ہیں بلکہ وہ ہم سے بہتر دیکھ سکتے ہیں مگر وہ اس بات کو نہیں سمجھ سکتے کہ وہ کیا دیکھ رہے ہیں۔ کمرے میں داخل ہوتے ہوئے شاید ایک روبوٹ کرسی، میز اور لیمپ کو دیکھنے کے بجائے صرف لکیروں اور خمیدہ لکیروں کے بے ہنگم مجموعے کو دیکھے۔ ہمارا دماغ کمرے میں داخل ہوتے ہوئے غیر شعوری طور پر دسیوں کھرب حسابات لگاتے ہوئے (یہ ایک ایسی چیز ہے جس کے بارے میں ہم خوش قسمتی سے آگاہ نہیں ہوتے) اشیاء کو پہچان لیتا ہے۔

اس کی وجہ ہمارے دماغ کی ارتقاء کے عمل سے بے خبری ہے۔ فرض کیجئے کہ ہم اکیلے کسی جنگل میں موجود ہوں جہاں ایک خون خوار دانتوں والے شیر بھی موجود ہے تو خطرے کو بھانپ کر وہاں سے فرار کے لئے دماغ کے ضروری حساب کتاب کے عمل کو جان کر ہی ہم مفلوج ہو جائیں گے۔ زندہ رہنے کے لئے صرف ہمیں اتنا جاننا کافی ہے کہ اس صورتحال سے نکلنے کے لئے کیسے بھاگا جائے۔ جنگل میں رہتے ہوئے دماغ میں جانے اور آنے والی ان تمام چیزوں سے باخبر رہنے کی کوئی ضرورت نہیں تھی جو ہمیں میدان، آسمان، درخت، چٹانیں اور اسی طرح کی دوسری چیزوں کو پہچاننے کے لئے ضروری ہیں۔

بالفاظ دیگر ہمارے دماغ کے کام کرنے کے طریقے کو ایک جسیم برف کے تودے سے تشبیہی دی جاسکتی ہے۔ ہم صرف تودے کی چوٹی یعنی کہ شعور کے بارے میں ہی جانتے ہیں۔ لیکن اس کے نیچے گھات لگائے بیٹھے نظروں سے اوجھل ایک بڑا حصّہ جس کو ہم لاشعور کہتے ہیں موجود ہے۔ یہ دماغ میں جلنے والی توانائی کا بڑا حصّہ ان سادہ باتوں کو سمجھنے میں کھا جاتا ہے جو اس کے اس پاس موجود ہوتی ہیں جیسا کہ اس بات کو سمجھنا کہ آپ کہاں بیٹھے ہیں، آپ کس سے بات کر رہے ہیں اور آپ کے ارد گرد کیا چیز رکھی ہوئی ہے۔ یہ سب چیزیں ہماری اجازت یا ہماری آگاہی کے بغیر ہی ہو جاتا ہے۔

یہ ہی وہ بات ہی جس کی وجہ سے روبوٹ کمرے میں چل پھر نہیں سکتے، ہاتھ کی لکھائی نہیں پڑھ سکتے، ٹرک اور کار نہیں چلاسکتے، کوڑا نہیں اٹھاسکتے اور اسی طرح کی دوسری چیزیں نہیں کر سکتے۔ یو ایس فوج نے سینکڑوں لاکھوں ڈالر اس بات کی کوشش میں خرچ کر دیئے کہ کسی طرح سے میکانکی فوجی اور ذہین ٹرک بنالیں مگر ابھی تک کامیاب نہیں ہوئے۔

سائنس دان اس بات کو سمجھنا شروع ہوگئے ہیں کہ شطرنج کھیلنے میں یا بڑے اعداد کو ضرب دینے میں صرف تھوڑی سی انسانی ذہانت استعمال ہوتی ہے۔ ۱۹۹۷ء میں جب آئی بی ایم کے کمپیوٹر ڈیپ بلیو نے شطرنج کے عالمگیر چیمپئن گیری کیسپاروف کو ۶ بساطوں میں ایک مقابلے میں ہرایا تو یہ کمپیوٹر کی طاقت کی فتح تھی، ہرچند اس کھیل کے نتیجے نے اخباروں کی شہ سرخیوں میں کافی جگہ بنائی لیکن اس تجربے نے ہمیں ذہانت یا شعور کے بارے میں کوئی آگاہی نہیں دی۔ انڈیانا یونیورسٹی کے "ڈوگلس ہوف اسٹیٹر" (Douglas Hofstadter) جو ایک

کمپیوٹر کے سائنس دان ہیں کہتے ہیں "یا اللہ، میں تو ہمیشہ یہ سمجھتا تھا کہ شطرنج کھیلنے کے لئے ذہانت کی ضرورت ہوتی ہے۔ لیکن اب مجھے پتا چلا کہ ایسا نہیں ہے۔ یہ بات نہیں تھی کہ کیسپاروف کوئی گہری سوچ کا حامل انسان نہیں تھا جس طرح سے شطرنج کو گہری سوچ کے عمل کے بغیر کھیلا جا سکتا ہے، یہ ایسے ہی ہے جیسے کوئی اپنے بازوں کو ہلائے بغیر اڑے۔"

(کمپیوٹر کے میدان میں ہونے والی پیش رفت کی وجہ سے روز گار کی دنیا پر زبردست اثر پڑے گا۔ مستقبلی اکثر اوقات یہ خیال پیش کرتے ہیں کہ آنے والے عشروں میں صرف ان لوگوں کے پاس ہی روز گار حاصل کرنے کے مواقع موجود ہوں گے جو انتہائی بلند درجے کے کمپیوٹر کی صلاحیتوں کے حامل سائنس دان اور کمپیوٹر کے میدان کے ماہر فنیات ہوں گے۔ لیکن صحت گار، تعمیراتی مزدور، آگ بجھانے والے، پولیس، اور اسی طرح کے دوسری قسم کے کام کرنے والے لوگوں کے روز گار کو کوئی خطرہ نہیں ہو گا کیونکہ یہ جو کام کرتے ہیں اس میں نمونوں کو پہچاننا ہوتا ہے۔ ہر جرم، کوڑے کا ہر حصّہ، اوزار اور آگ کے نمونے مختلف ہوتے ہیں لہٰذا ان کا انتظام روبوٹ کے ذریعہ سے نہیں کیا جا سکتا۔ دوسری طرح کالج سے نکلے ہوئے طالبعلم، جیسے کہ نچلے درجے کے منیب یا منشی (اکاؤنٹنٹ)، دلال، اور خزانچی (کیشیئر) ہو سکتا ہے کہ اپنی نوکریوں سے ہاتھ دھو بیٹھیں کیونکہ ان کا کام نیم تکراری ہوتا ہے جس میں اعداد پر نظر رکھنی ہوتی ہے اور یہ ایک ایسا کام ہے جو کمپیوٹر بہت اچھے سے کر لیتے ہیں۔)

نمونوں کو پہچانے کے علاوہ ایک دوسرا مسئلہ جو روبوٹوں کو مزید بہتر بنانے کی راہ میں حائل ہے اور وہ زیادہ بنیادی مسئلہ ہے وہ فہم عامہ کی کمی کا ہے۔ مثال کے طور پر انسانوں کو یہ بات معلوم ہے:

پانی تر ہوتا ہے۔

مائیں اپنی بیٹیوں سے بڑی ہوتی ہیں۔

جانوروں کو درد ہوتا ہے۔

مرنے کے بعد کوئی واپس نہیں آسکتا۔

تسموں کو کھینچا جاتا ہے دھکیلا نہیں جاتا۔

تیلی کو نکالا جاتا ہے دھکیلا نہیں جاتا۔

وقت پیچھے نہیں جاتا۔

لیکن علم الاحصاء یا ریاضی کی کوئی ایسی حد نہیں ہے جو ان سچائیوں کو بیان کر سکے۔ ہم یہ بات اس لئے جانتے ہیں کہ ہم نے جانوروں، پانی، دھاگے کو دیکھا ہوا ہے اور ہم ان کی سچائی کو خود سے تلاش کر سکتے ہیں۔ بچے عقل سلیم کو حقیقت کا سامنا کر کے سیکھتے ہیں۔ قوانین حیاتیات اور طبیعیات کی بصیرت سخت محنت کے بعد حقیقی دنیا سے واسطہ ہموار کرنے کے بعد حاصل کی جاتی ہے۔ مگر روبوٹوں کو اس قسم کے تجربات میسر نہیں ہوتے۔ وہ صرف اتنا ہی جانتے ہیں جتنا ان کے پروگرام میں پہلے سے موجود ہوتا ہے۔

(مستقبل کے وہ روزگار جس میں عقل عامہ کا عمل دخل ہو گا وہ بھی انسانوں کے لئے میسر ہوں گی جیسے کہ، فن تخلیق کاری، ایجادیت، فن کاری، مزاح نگاری، تفریح باز، تجزیہ نگاری اور رہنما۔ صحیح معنوں میں یہ وہ صلاحیتیں ہیں جو ہمیں دوسری چیزوں سے مختلف کر کے انسان بناتی ہیں اور ان چیزوں کی نقل کرنے میں کمپیوٹر کو مشکل پیش آتی ہے۔)

ماضی میں ریاضی دانوں نے ایک گرج دار پروگرام بنانے کی کوشش کی جس میں عقل سلیم کے تمام قوانین ڈال دیئے تاکہ ایک دفعہ میں ہی اس مصیبت سے چھٹکارا حاصل کر کے قصّے کو تمام کیا جائے۔ اس بارے میں سب سے حوصلہ مند جرات ایک پروگرام سی وائے سی (جو انسائیکلوپیڈیا [دائرۃ المعارف] کا مختصر ہے) ہے جو سائیکورپ کے بانی " ڈوگلس لینٹ " (Douglas Lenat) کی کاوش ہے۔ مین ہٹن کے گرج دار پروجیکٹ کی طرح جس میں ۲ ارب ڈالر کی لاگت سے جوہری بم بنایا گیا تھا، سی وائے سی بھی مصنوعی ذہانت کا " مین ہٹن منصوبہ " جیسا ہی تھا، یہ آخری کوشش کی طرح سے تھا تاکہ حقیقی معنوں میں مصنوعی ذہانت کو حاصل کیا جا سکے۔

یہ کوئی زیادہ حیرت کی بات نہیں تھی کہ لینٹ کا نعرہ تھا " ذہانت دس لاکھ اصولوں کا نام ہے " (لینٹ نے ایک بالکل نیا طریقہ نکالا جس کے تحت عقل سلیم کے نئے قانون تلاش کئے گئے؛ اس کے پاس اسٹاف موجود تھا جو

اہانت آمیز تخصیص شدہ صفحات اور پژمردہ صفحات کو پڑھتے تھے۔ پھر یہ سی وائے سی سے پوچھتے تھے کہ وہ ان میں سے اغلاط کی نشاندہی کرے۔ اگر اس طرح سے لینٹ کی کامیابی مل گئی تو سی وائے سی زیادہ تر دوسرے ٹیبلوائیڈ ریڈرز سے زیادہ سمجھدار ہو گا!)

سی وائے سی کا ایک مقصد کسی طرح سے اس چیز کا حصول ہے جس میں ایک روبوٹ اتنی سمجھ بوجھ حاصل کر لے کہ وہ خود سے کسی بھی لائبریری میں موجود کتابوں اور رسالوں کو پڑھ کر نئی اطلاعات حاصل کر کے ان کو سمجھ سکے۔ اس جگہ پر پہنچ کر سی وائے سی ایک اس ننھے سے پرندے کی طرح ہو جائے گا جو اپنا گھونسلا چھوڑ کر اڑنے کی تیاری کر رہا ہو یعنی خود سے چلنے کے لئے تیار۔

مگر اس شراکت داری کے ۱۹۸۴ء میں بننے سے لے کر اب تک، اس کی ساکھ کو ایک عام مسئلہ کی وجہ سے بہت نقصان پہنچا ہے: ان چیزوں کی پیش گوئی کرنا جس سے شہ سرخیاں تو بن سکتی ہیں لیکن وہ حقیقت سے نہایت دور ہوتی ہیں۔ لینٹ نے اس بات کی طرف پیش گوئی کی ہے کہ ۱۰ سال میں ۱۹۹۴ء تک سی وائے سی میں ۳۰ سے لے کر ۵۰ فیصد تک حقیقت سے ہم آہنگ چیزیں موجود ہوں گی۔ آج بھی سی وائے سی کو بند نہیں کیا گیا۔ سی وائے سی میں موجود سائنس دانوں نے اس بات کا اندازہ لگا لیا ہے کہ کمپیوٹر کو ایک چار سالہ بچے کے جتنا فہم عامہ سکھانے کے لئے کروڑوں پروگرامنگ سطریں لکھنی پڑیں گی۔ ابھی تک سی وائے سی پروگرام میں صرف ۴۷ ہزار تصوّرات اور ۳۰۶ ہزار حقائق موجود ہیں۔ سائیکورپ کے باقاعدہ رجائیت پسندانہ پریس ریلیز نکلنے کے باوجود لینٹ کے ایک ساتھی "آر وی گوہا" (R.V Guha) جنہوں نے ٹیم کو ۱۹۹۴ء میں چھوڑ دیا تھا کہتے ہیں "سی وائے سی عام طور سے ایک ناکام منصوبے کے طور پر دیکھا جاتا ہے ہم اپنے آپ کو ایک ایسی چیز کے سائے کو بنانے کے لئے ہلکان کر رہے ہیں جس کو بنانے کا ہم نے وعدہ کیا تھا۔"

دوسرے الفاظ میں عقل سلیم کے تمام قوانین کو ایک کمپیوٹر میں پروگرام کرنا انتہائی دشوار ہے کیونکہ عقل سلیم کے قوانین بے انتہاء ہیں۔ انسان اس کو بغیر کسی مشکل کے سیکھ لیتے ہیں کیونکہ پوری زندگی ان کا واسطہ روزمرہ کی چیزوں سے پڑتا رہتا ہے۔ جس کے نتیجے میں وہ بغیر کسی مشکل کے خاموشی کے ساتھ طبیعیات اور حیاتیات کے قوانین کو جان لیتے ہیں مگر روبوٹ ایسا نہیں کر سکتے۔

مائیکروسافٹ کے بانی بل گیٹس اس بات کو تسلیم کرتے ہیں، " یہ کام ان اندازوں سے کہیں زیادہ مشکل ثابت ہو رہا ہے جس میں ہم امید کر رہے تھے کہ کمپیوٹر اور روبوٹ اپنے ارد گرد کے ماحول کا احساس کرنے لگیں گے اور تیز رفتاری کے ساتھ ٹھیک طرح سے جواب دیں گے۔۔۔ مثال کے طور پر، کمرے میں رکھی ہوئی کسی چیز کے مقابلے میں اپنی جگہ کو جاننا، کسی آواز پر دھیان دیتے ہوئے تقریر کو سمجھنا، اور مختلف حجم، بناوٹ اور نازک چیزوں کو پکڑنا۔ کوئی انتہائی سادہ بات جیسے کہ کھلے ہوئے دروازے اور کھڑکی میں فرق بتانا کسی روبوٹ کے لئے انتہائی دشوار ہو گا۔"

ذہانت کے منظم طریقے کے حمایتیوں کا نقطۂ نظر یہ ہے کہ اس سمت میں پیش رفت دنیا بھر کی تجربہ گاہوں میں اگرچہ کبھی کبھار منجمد لگتی ہے بہر حال کچھوے کی رفتار سے آگے بڑھ رہی ہے۔ مثال کے طور پر پچھلے چند سالوں میں تازہ ترین اختراعی ٹیکنالوجی کو استعمال کرنے والی ڈیفنس ایڈوانسڈ ریسرچ پروجیکٹس ایجنسی (دارپا) نے ایک ۲۰ لاکھ ڈالر کا انعام اس منصوبے کے لئے رکھا ہے جس میں ڈرائیور کے بغیر گاڑی خود کار طریقے سے سنگلاخ زمین پر صحرائے موجاؤ میں چلائی جا سکے۔ ۲۰۰۴ء میں ریس میں حصّہ لینے والا کوئی ایک بھی امیدوار اس چیلنج کو پار نہیں کر سکا۔ سب سے بہتر کار بھی صرف ۷۔۴ میل کے فاصلہ طے کرنے کے بعد ٹوٹ گئی تھی۔ مگر ۲۰۰۵ء میں سٹینفرڈ ریسنگ ٹیم کی بغیر ڈرائیور کی کار نے کامیابی کے ساتھ ۱۳۲ میل پر مشتمل صبر آزما راستہ طے کر لیا۔ (اگرچہ کار نے یہ راستہ ۷ گھنٹے میں جا کر طے کیا) ۔ چار دوسری اور کاروں نے بھی ریس کو مکمل کیا۔ (کچھ ناقدین نے کھیل کے قوانین میں لمبے سنسان راستے میں جی پی ایس کو استعمال کرنے کی اجازت کی جانب بھی اشارہ کیا ، حقیقت میں کاریں پہلے سے طے کیے ہوئے نقشے قدم اور زیادہ رکاوٹوں کے بغیر والے راستے پر بھی چل سکتی تھیں لہٰذا اس میں کار کو کبھی بھی اپنے راستے میں پیچیدہ رکاوٹوں کا سامنا نہیں کرنا پڑا۔ حقیقت کی دنیا میں کاروں کو اپنے گرد دوسری کاروں، راہ گیروں، عمارتوں، ٹریفک جام اور اس طرح کی دوسری کئی غیر متوقع راستے میں آنے والی چیزوں سے نمٹنا ہو گا۔)

بل گیٹس کافی محتاط پسند رہتے ہوئے پر امید بھی ہیں کہ اگلی دھماکے دار چیز روبوٹک مشینیں ہی ہوں گی۔ وہ پرسنل کمپیوٹر میں روبوٹک میدان کے استعمال کو کافی پسند کرتے ہیں۔ پرسنل کمپیوٹر کے استعمال کو انہوں نے ۳۰ سال پہلے شروع کرنے میں مدد کی تھی۔ ہو سکتا ہے کہ پی سی کی طرح اس کو بھی لوگ ہاتھوں ہاتھ لیں۔ "کوئی بھی

یقینی طور پر یہ نہیں کہ سکتا کہ ایسا کب ہو گا - یا پھر یہ صنعت حد فاصل کو پار بھی کر سکے گی کہ نہیں۔" وہ مزید لکھتے ہیں کہ "اگر ایسا ہوا تو شاید یہ دنیا کو بدل دے گی۔"

(ایک دفعہ انسانی ذہانت کے حامل روبوٹ تجارتی پیمانے پر ملنے لگیں تو ان کی زبردست مانگ پیدا ہو جائے گی۔ اگرچہ کھرے روبوٹ آج موجود نہیں ہیں، مگر پہلے سے پری پروگرامڈ روبوٹ موجود ہیں جو کافی ثمر آور ثابت ہو رہے ہیں۔ انٹر نیشنل فیڈریشن آف روبو ٹکس کے تخمینا جات کے مطابق ۲۰۰۴ء میں ۲۰ لاکھ کے قریب پرسنل روبوٹ موجود ہیں اور مزید ۷۰ لاکھ ۲۰۰۸ء تک استعمال میں آئیں گے۔ جیپنیز روبوٹ ایسوسی ایشن نے اندازہ لگایا ہے کہ ۲۰۲۵ء تک ذاتی روبوٹ کی صنعت جس کی قدر آج ۵ ارب ڈالر کی ہے وہ ۵۰ ارب ڈالر سالانہ کی ہو جائے گی۔)

اوندھا طریقہ

منظم طریقے کی مصنوعی ذہانت کی محدودیت کی وجہ سے اوندھے طریقے کی کوششیں شروع کر دی گئیں یعنی ارتقائی نقل اس طرح سے کی جائے جیسا کہ بچہ سیکھتا ہے۔ مثال کے طور پر کیڑے مکوڑے اپنے ماحول کا تجزیہ کرنے کے بعد نہیں چلتے پھرتے لہٰذا اس طرح سے کھرب ہا کھرب پکسل پر مشتمل تصاویر کی عمل کاری سپر کمپیوٹر کے ذریعہ کرنے کی بچت ہو گی۔ کیڑے کا دماغ عصبانی جال پر مشتمل ہو تا ہے جو سیکھنے کی ایسی مشین ہوتی ہیں جو آہستہ آہستہ ناموافق ماحول میں گھس کر اس میں چلنا پھرنا سیکھ لیتی ہیں۔ ایم آئی ٹی میں چلنے والے روبوٹ منظم طریقے کے ذریعہ بنانے انتہائی مشکل تھے لیکن سادے کیڑوں جیسی میکانکی مخلوق جو سید ھا میدان میں اترے اور ابتداء سے سیکھنے کا عمل شروع کرے؛ کامیابی کے ساتھ ایم آئی ٹی کے فرش پر چند منٹوں میں تیزی سے دوڑ سکتی ہیں۔

ایم آئی ٹی کی مشہور زمانہ آرٹیفیشل انٹیلی جنس لیبارٹری کے ڈائریکٹر روڈنی بروکس اپنے جسیم اور بھدے منظم طریقے سے بنے چلنے والے روبوٹوں کے لئے مشہور ہیں وہ اس وقت اپنی اس منظم طریقے سے منحرف ہو گئے جب انہوں نے چھوٹے کیڑے نما روبوٹوں کے خیال کو جانا جو چلنے کے طریقوں کو لڑکھڑا کر اور چیزوں سے ٹکرا کر سیکھ رہے تھے۔ چلتے وقت اپنے قدموں کے درست نشانوں کو بڑے بڑے کمپیوٹر پروگراموں کا استعمال کرتے معلوم کرنے کے بجائے، اس کے کیڑے نما روبوٹوں نے سعی و خطا کا طریقہ استعمال کرتے ہوئے اپنے پیروں کی حرکت کو کمپیوٹر کی نہایت ہی قلیل توانائی کو خرچ کرتے ہوئے معلوم کرنا سیکھ لیا ہے۔ آج بروکس کی نسل کے کئی کیڑے نما روبوٹ مریخ کی سنسان سطح پر اپنے دماغ کے بھروسے پر چہل قدمی کرتے ہوئے ناسا کے لئے ڈیٹا جمع کر رہے ہیں۔ بروکس کو یقین ہے کہ اس کے کیڑے نما روبوٹ نظام شمسی کو کھوجنے کے لئے بہت زیادہ مناسب ہیں۔

بروکس کے ایک منصوبے کا نام "کوگ" ہے جس کا مقصد ایک ایسے میکانکی روبوٹ کو بنانا ہے جس میں چھ مہینے کے بچے کی ذہانت موجود ہو۔ باہر سے دیکھنے پر کوگ تاروں کا گچھا، سرکٹ، گراریوں کا بے ہنگم مجموعہ نظر آتا ہے ہر چند اس کا سر، آنکھیں اور بازو بھی ہیں۔ کسی بھی قسم کا کوئی بھی ذہانت کا پروگرام اس میں نہیں ڈالا گیا ہے ، اس کو بنایا ہی ایسا گیا ہے کہ یہ اپنی آنکھ انسانی تربیت کار پر مرکوز رکھے جو اس کو سادہ چیزیں سکھانے کی کوشش کرتا ہے۔ (محققین میں سے ایک حاملہ ہو گئیں تھیں انہوں نے یہ شرط لگائی کہ ان کا بچہ دو سالہ ہونے تک زیادہ سیکھے گا یا پھر کوگ۔ بچے نے سیکھنے میں کوگ کو کافی پیچھے چھوڑ دیا۔)

کیڑوں کی نقل کرنے میں کامیابی حاصل کر کے، عصبی جالوں کے ذریعہ بنانے والے روبوٹ کے پروگرام فقاری جانداروں کی نقل کرتے ہوئے بری طرح ناکامی سے دوچار ہو گئے۔ سب سے جدید روبوٹ عصبی جالوں کا استعمال کرتے ہوئے ایک کمرے میں چہل قدمی اور پانی میں تیر بھی سکتا ہے لیکن نہ تو وہ چھلانگ لگا سکتا ہے اور نہ ہی وہ کتے کی طرح جنگل میں شکار کر سکتا ہے، اور نہ ہی کسی بلی کے گرد خراماں خراماں پھر سکتا ہے۔ بڑے عصبی جالوں والے روبوٹوں میں شاید ۱۰ عصبیوں سے لے کر سینکڑوں عصبی ہو سکتے ہیں ، لیکن انسانی دماغ میں ایک کھرب سے بھی زیادہ عصبانیے ہوتے ہیں۔ سی ایلیگنس ایک بہت ہی سادہ سا کیڑا ہے جس کے اعصابی نظام کی مکمل نقشہ سازی ماہرین حیاتیات کر چکے ہیں اس کے اعصابی نظام میں صرف ۳۰۰ عصبانیے ہیں جس کی وجہ

سے شاید یہ قدرتی طور پر پایا جانے والے سب سے سادہ اعصابی نظام رکھنے والا جاندار بن گیا ہے۔ اس کے باوجود ان عصبانیوں کے درمیان ۷ ہزار اتصالی رابطے موجود ہیں۔ سی ایلیگنس جیسے سادے دماغی عصبانی نظام کو بھی ابھی تک کسی کمپیوٹر پر نہیں بنایا جا سکا ہے۔ (۱۹۸۸ء میں ایک کمپیوٹر کے ماہر نے اندازہ لگایا تھا کہ ۲۰۰۴ء تک ہمارے پاس ایسے روبوٹ موجود ہوں گے جن میں ۱۰ کروڑ مصنوعی عصبانیے ہوں گے لیکن حقیقت یہ ہے کہ آج بھی ۱۰۰ عصبانیوں والے روبوٹوں کو بہت ہی خاص سمجھا جاتا ہے۔)

قسمت کی ستم ظریفی دیکھئے کہ مشینیں وہ کام بغیر کسی مشکل کے کر لیتی ہیں جو کام انسان کے لئے کافی مشکل ہوتا ہے مثلاً بڑے اعداد کا حاصل ضرب حاصل کرنا، شطرنج کو کھیلنا وغیرہ لیکن مشینیں اس وقت جواب دے جاتی ہیں جب ان سے کوئی ایسا کام کرنے کو کہا جائے جو انسانوں کے لئے انتہائی سادہ ہو جیسے کمرے میں چلنا، چہروں کو پہچاننا یا دوستوں سے گپیں لگانا وغیرہ۔ اس کی وجہ یہ کہ ہمارے سب سے جدید کمپیوٹر بھی بس اعداد کو جوڑنے کی مشین ہی ہیں۔ ہمارا دماغ بہر حال انتہائی نازکی کے ساتھ زندہ رہنے اور روزمرہ کی مشکلات سے نمٹنے کے لئے بنا ہے۔ اس کام کے لئے انتہائی پیچیدہ خیالات جیسے کہ نمونوں کی پہچان یا عقل سلیم کی بناوٹ کی ضرورت ہے۔
جنگل میں زندہ رہنے کے لئے حساب کتاب یا شطرنج کھیلنے کے بجائے شکاریوں سے اپنا بچاؤ کرنے، جیون ساتھی تلاش کرنے اور ماحول کے ساتھ مطابقت کی ضرورت پڑتی تھی۔

ایم آئی ٹی کے "مارون منسکی" (Marvin Minsky) جو مصنوعی ذہانت کے بانیوں میں سے ایک ہیں مصنوعی ذہانت کی مشکل کا خلاصہ یوں بیان کرتے ہیں "مصنوعی ذہانت کی تاریخ کافی مضحکہ خیز ہے کیونکہ پہلی اصل کامیابی کافی خوبصورت چیزیں تھیں، جیسے کہ ایک مشین جو منطقی مسئلوں یا علم الاحصاء کے کسی مسئلہ کا اچھا سا حل نکال دیتی تھی لیکن اس کے بعد ہم نے اس بات کی کوشش کی کہ مشینیں ان کہانیوں کے بارے میں بتا سکیں جو پہلی جماعت کے طالبعلموں کی پڑھنے والی کتابوں میں موجود ہیں۔ لیکن آج تک تو کوئی ایسی مشین موجود نہیں ہے جو اس طرح کا کام کر سکے۔"

کچھ لوگ اس بات پر یقین رکھتے ہیں کہ ہو سکتا ہے کہ منظم اور اوندھے طریقے سے مل کر ایک شاندار طریقے بن جائے جو انسان نما روبوٹ اور مصنوعی ذہانت کے لئے ایک کنجی کی حیثیت اختیار کر لے۔ بچہ جب سیکھتا ہے تو

وہ اوندھے طریقے کا ہی استعمال کرتے ہوئے اپنے اردگرد کے ماحول میں گھل مل جاتا ہے، آخر میں اس کو اپنے والدین، معلموں اور کتابوں سے ہدایات منظم طریقے سے ہی ملتی ہیں۔ ایک بالغ کے طور پر ہم ان دونوں طریقوں کو ملا کر ہی سیکھتے ہیں۔ مثال کے طور پر ایک باورچی کھانے کی ترکیب کتاب سے دیکھ کر تو کھانا بناتا ہے لیکن ساتھ ساتھ اس کو چکھتا بھی رہتا ہے۔

"ہنس موراویک" (Hans Moravec) کہتے ہیں "مکمل ذہین مشینوں کا نتیجہ دونوں کوششوں کو ملانے کے بعد بنائے جانے والے سنہرے میکانکی آلات بن جانے کے بعد نکل سکتا ہے۔ "شاید یہ کام آنے والے اگلے ۴۰ برسوں میں ہو سکے گا۔

جذباتی روبوٹ؟

فن و ادب میں جو ایک چیز تسلسل کے ساتھ ملتی ہے وہ ان میکانکی ہستیوں کی انسان بننے کی آرزو ہوتی ہے، تاکہ وہ انسانوں جیسے جذبات کے حامل ہو سکیں۔ وہ تاروں اور ٹھنڈے اسٹیل کے ساتھ ساتھ ہنسنے، رونے اور ان تمام خوش گوار احساسات کو محسوس کرنے کی خواہش رکھتے ہیں جو ایک انسان میں موجود ہوتی ہے۔

مثال کے طور پنوکیو ایک ایسا پتلا ہوتا ہے جو ایک عام سالڑ کا بننا چاہتا ہے۔ دی وزرڈ آف اوز میں ٹن مین یہ خواہش رکھتا ہے کہ اس کے پاس بھی ایک دل ہو۔ اور اسٹار ٹریک کا ڈیٹا ایک ایسا روبوٹ ہوتا ہے جو طاقت و ذہانت کے ہر معاملے میں انسانوں کی پچھاڑ دینے کے باوجود بھی انسان بننے کی آرزو رکھتا ہے۔

کچھ لوگوں کے خیال میں ہمارے جذبات ہی انسان ہونے کی اعلیٰ خصوصیت کے عکاس ہوتے ہیں۔ شاید کبھی بھی کوئی مشین ڈوبتے سورج کے نظارے کا لطف نہیں اٹھا سکے گی یا کسی مذاق کی بات پر قہقہہ لگا سکے گی۔ کچھ لوگ یہ بات بھی کہتے ہیں کہ کسی مشین میں جذبات کا ہونا ایک انتہائی ناممکن بات ہے کیونکہ جذبات ہی انسانی نشو نما کی معراج ہیں۔ لیکن وہ سائنس دان جو مصنوعی ذہانت پر کام کر رہے ہیں اور اس بات کی کوششوں میں لگے

ہوئے ہیں کہ کسی طرح سے جذبات کے پیدا کرنے کے طریقوں کو کھوج کر ایک دوسری طرح کی تصویر پیش کر سکیں۔ ان کے مطابق جذبات کا انسانیت کی روح سے دور دور تک کا واسطہ نہیں ہے ہاں البتہ اس کا تعلق ارتقائی عمل سے ضرور ہے۔ سادے الفاظ میں یوں کہہ لیں کہ جذبات انسانوں کے لئے اچھی چیز ہیں۔ وہ ہمیں جنگل میں زندہ رہنے میں مددگار ثابت ہوتے ہیں یہاں تک کہ وہ آج کے دور میں زندگی کے خطرات سے نبرد آزما ہونے کے لئے بھی مدد کرتے ہیں۔

مثال کے طور پر ارتقائی عمل کے لئے پسند کرنے کا عمل بہت ہی اہم ہے کیونکہ زیادہ تر چیزیں ہمارے لئے نقصان دہ ہوتی ہیں۔ جن لاکھوں چیزوں سے ہمارا روزانہ واسطہ پڑتا ہے اس میں سے صرف چند ہی ہمارے فائدے کی چیزیں ہوتی ہیں۔ لہٰذا کسی چیز کو پسند کرنے کا مطلب ہے کہ ہم ان لاکھوں نقصان پہچانے والی چیزوں میں سے کچھ ان چیزوں کو چن لیں جو ہمارے لئے فائدہ مند ہیں اور اس کے لئے اپنی پسند اور ناپسند کی چیزوں کے درمیان موجود فرق کو واضح کر لیں۔

اسی طرح سے حسد کرنے کا عمل ایک انتہائی اہم جذبہ ہے۔ کیونکہ نسل کو آگے بڑھانا ہمارے لئے اس لئے انتہائی ضروری ہے کہ ہم اپنی اگلی نسل تک اپنے جین کو ساتھ خیریت کے منتقل کر دیں۔ (یہی وجہ ہے کہ محبت اور جنسی عمل کے نتیجے میں جذبات اتنے ہیجان انگیز ہو جاتے ہیں۔)

ندامت و پشیمانی اس لئے انتہائی ضروری ہیں کہ وہ ہمیں معاشرتی سلیقہ سکھاتے ہیں تاکہ ہم ایک امداد باہمی کے تحت موجود سماج میں صحیح طریقے سے رہ سکیں۔ غلطی کرنے کے بعد اگر ہم کبھی شرمندگی کا اظہار نہ کریں تو ہمیں اپنے قبیلے سے نکال باہر کیا جائے گا جس کے نتیجے میں ہمارا وجود اور اپنی نئی نسل کا مستقبل خطرے میں پڑ جائے گا۔

تنہائی کا احساس بھی ایک اہم جذبہ ہے۔ شروع میں تو تنہائی ایک فضول اور غیر ضروری جذبہ لگتا ہے کیونکہ ہم اکیلے بھی رہ سکتے ہیں۔ مگر اپنے ساتھیوں کے ساتھ رہنا ہمارے اپنے وجود کی بقاء کے لئے انتہائی ضروری ہے کیونکہ ہم سماج کے مشترکہ وسائل پر انحصار کرتے ہیں۔

دوسرے الفاظ میں ہم یوں کہ سکتے ہیں کہ جب روبوٹ زیادہ جدت طراز ہو جائیں گے تو ان میں بھی شاید جذبات موجود ہوں گے۔ ہو سکتا ہے کہ روبوٹ کو اپنے مالک کے ساتھ جوڑ کر پروگرام کر دیا جائے تاکہ اس کو کچرے کے ڈبے میں پھینکے جانے کے خطرے سے بچایا جا سکے۔ اس طرح کے جذبات روبوٹوں کو سماج کے ساتھ بہتر طور پر گھلنے ملنے میں مددگار ثابت ہو سکتے ہیں وہ اپنے مالک کا دشمن بننے کے بجائے ایک اچھا رفیق بن سکتا ہے۔

کمپیوٹر کے ماہر ہنس موراویک اس بات پر یقین رکھتے ہیں کہ روبوٹوں کو خوف جیسے جذبوں کے ساتھ پروگرام کیا جا سکتا ہے تاکہ وہ اپنے آپ کو محفوظ رکھ سکیں۔ مثال کے طور پر اگر روبوٹ کی بیٹریاں ختم ہو رہی ہوں تو روبوٹ پریشانی یا بلکہ خوف کا اظہار اس طرح سے کر سکے کہ انسان اس کی بات کو آسانی کے ساتھ سمجھ سکیں۔ وہ کسی پڑوسی کے پاس جا کر بھی چارج ہونے کی درخواست کچھ اس طرح سے کر سکتا ہے "مہربانی فرمائیں! مجھے چارج ہونے کی سخت ضرورت ہے اور یہ میرے لئے انتہائی اہم ہے، اس پر آنے والی لاگت انتہائی معمولی سی ہو گی اور ہم آپ کو بعد میں اس کی ادائیگی بھی کر دیں گے!"

جذبات فیصلہ کرنے میں بھی انتہائی اہم ہوتے ہیں۔ کچھ مخصوص دماغی بیماریوں کے مریض جذبات کو محسوس کرنے سے عاری ہوتے ہیں۔ ان کے استدلال کی قابلیت تو موجود رہتی ہے لیکن وہ کسی قسم کے جذبات کا اظہار نہیں کر سکتے۔ یونیورسٹی آف آئیووا کالج آف میڈیسن کے عصبیات دان ڈاکٹر "انٹونیو ڈیمیسیو" (Antonia Damasio) جنہوں نے اس قسم کے دماغی عارضے کے لاحق مریضوں پر تحقیق کی ہوئی ہے۔ وہ یہ نتیجہ اخذ کر پائے ہیں کہ "وہ مریض جانتے تو ہیں لیکن اس کا احساس نہیں کرتے"۔

ڈاکٹر ڈیمیسیو سمجھتے ہیں کہ ایسے فرد اکثر چھوٹے چھوٹے فیصلے کرنے میں بھی مفلوج ہو جاتے ہیں۔ ان کی رہنمائی کرنے والے مخصوص جذبوں کی غیر موجودگی کی وجہ سے وہ ایک نا ختم ہونے والے بحث میں الجھے رہتے ہیں جس سے عملاً وہ کوئی فیصلہ نہیں کر پاتے۔ ڈاکٹر ڈیمیسیو کے ایک مریض نے صرف آدھا گھنٹہ اگلی ملاقات کو طے کرنے کے فیصلے کے لئے لے لیا تھا۔

سائنس دانوں کو یقین ہے کہ جذبات دماغ کے اس حصّے میں پیدا ہوتے ہیں جس کا نام "محیطی نظام" (Limbic System) ہے جو ہمارے دماغ کے مرکز میں موجود ہوتا ہے۔ جب لوگ اس بیماری کا شکار ہوتے ہیں جس میں نیو کورٹیکس (جو استدلالی سوچ کے دائرہ کار کا نگران ہوتا ہے) اور محیطی نظام میں رابطے کا فقدان پیدا ہو جاتا ہے۔ مریضوں کی استدلالی قوّت تو اپنی جگہ موجود رہتی ہے لیکن ان کے پاس کسی فیصلے تک رہنمائی کرنے والے جذبات موجود نہیں ہوتے۔ کبھی ہمارا وجدان اور کبھی جبلت ہمیں فیصلہ لینے پر مجبور کر دیتی ہے۔ ان لوگوں کو جن کے دماغ میں یہ مسئلہ ہوتا ہے ان کے استدلالی دماغی حصّے اور محیطی نظام کے درمیان رابطے کا فقدان پیدا ہو جاتا ہے ان میں یہ جبلی یا الہامی فیصلے لینے کی صلاحیت نہیں ہوتی۔

مثال کے طور پر جب ہم خریداری کے لئے جاتے ہیں تو ہم لاشعوری طور پر ہزارہا فیصلے تقریباً ہر اس چیز کے لئے لیتے ہیں جو ہم دیکھتے ہیں۔ جیسا کہ "یہ بہت مہنگا ہے، بہت سستا ہے، کافی رنگین ہے، انتہائی بیوقوفانہ ہے یا بس ٹھیک ہی ہے۔" اس قسم کی دماغی بیماریوں کے شکار لوگوں کے لئے خریداری ایک انتہائی ڈراؤنے خواب کی طرح ہوتا ہے کیونکہ انھیں ہر چیز ایک ہی قدر کی دکھائی دیتی ہے۔

بڑھتی ہوئی ذہانت اور پسند ناپسند کے اختیار کے ساتھ روبوٹ بھی اسی طرح سے فیصلے کرنے میں مفلوج ہو جائیں گے۔ یہ گدھے کی اس اخلاقی حکایت کے جیسا ہی ہو گا جس میں ایک گدھا دو گھاس کے گھٹوں کے درمیان میں بیٹھا ہوتا ہے اور اس سے یہ فیصلہ نہیں ہو پا رہا ہوتا ہے کہ کونسے گھٹے میں سے گھاس کھائے جس کے نتیجے میں آخر کار وہ بھوک سے مارا جاتا ہے۔) اس بات سے نمٹنے کے لئے مستقبل کے روبوٹوں کے دماغوں میں جذبات کو بھی انڈیلنا ہو گا۔ روبوٹوں میں جذبات کے فقدان کے اوپر تبصرہ کرتے ہوئے ایم آئی ٹی میڈیا لیب کے ڈاکٹر "روزا لنڈ پیکارڈ" (Rosalind Picard) کہتے ہیں کہ "وہ اس بات کا احساس نہیں کر سکتے کہ کیا چیز اہم ہے۔ یہ ان کا سب سے بڑا نقص ہے۔ بس کمپیوٹر ایسا نہیں کر سکتے۔"

جیسا کہ روسی ناول نگار "فیوڈر دوستویفسکی" (Fyodor Dostoevsky) لکھتے ہیں کہ "اگر دنیا میں ہر چیز استدلالی ہو جائے تو پھر کچھ نہیں ہو گا۔"

باالفاظ دیگر مستقبل کے روبوٹوں کو جذبات کی شدید ضرورت ہو گی تا کہ ان کے مقاصد کا تعین اور ان کی زندگی کو معنویت اور شکل دی جا سکے ورنہ دوسری صورت میں وہ اپنے آپ کو لامحدود ممکنات میں سے فیصلہ لینے میں مفلوج پائیں گے۔

کیا وہ صاحب شعور ہیں؟

اس بات پر کوئی عالمگیر اتفاق رائے موجود نہیں ہے کہ آیا مشین بھی صاحب شعور ہو سکتی ہیں یا نہیں۔ بلکہ اتفاق رائے تو اس بات پر بھی نہیں ہے کہ شعور کا کیا مطلب ہے۔ ابھی تک کسی نے بھی کوئی شعور کی مناسب تعریف نہیں کی ہے۔

مارون منسکی شعور کو بیان کرتے ہوئے کہتے ہیں " وہ ذہنوں کے سماج " کی طرح سے ہے یعنی کہ ہمارے دماغ میں موجود خیالات مقامی طور سے پیدا نہیں ہوتے بلکہ وہ مختلف مرکزوں میں پھیلے ہوئے ہوتے ہیں جہاں وہ ایک دوسرے سے کسی خاص وقت میں مقابلہ کر رہے ہوتے ہیں۔ شعور کو ہم ایک طرح سے خیالات اور خاکوں کا سلسلہ کہہ سکتے ہیں جو مختلف چھوٹے دماغوں سے پیدا ہو رہے ہوتے ہیں جس میں سے ہر ایک ہماری توجہ حاصل کرنے کے لئے ایک دوسرے سے مقابلہ کر رہا ہوتا ہے۔

اگر یہ بات درست نکلی تو شاید شعور کو رائی کے پہاڑ کی طرح پیش کیا گیا ہے، شاید کچھ زیادہ ہی مقالے فلاسفر اور نفسیات دانوں نے اس مضمون کی توضیح کے لئے لکھ ڈالے ہیں۔ ہو سکتا ہے کہ شعور کو بیان کرنا کوئی اتنا مشکل نہیں ہو۔ لاجولا میں واقع سالک انسٹیٹیوٹ کے "سڈنی برینر" (Sydney Brenner) کہتے ہیں " میں اس بات کی پیش گوئی کرتا ہوں کہ ۲۰۲۰ء سال تک مفید بصری شعور بطور سائنسی مسئلہ کے افق سے کہیں غائب ہو گیا ہو گا اور ہمارے جانشین اس تمام سائنسی خرافات کو دیکھ کر حیران ہو رہے ہوں گے جن کو ہم آج زیر بحث کیے ہوئے ہیں بشرطیکہ ان میں اتنا حوصلہ ہو کہ وہ ان متروک جریدوں کو برقی دستاویز خانہ میں جا کر پڑھیں۔"

مارون منسکی کے مطابق مصنوعی ذہانت طبیعیاتی رقابت کا شکار ہو رہی ہے۔ طبیعیات میں ایک ایسی سادہ مساوات کو ڈھونڈھ کر لانا جوئے شیر کے مترادف ہے جو کائنات میں موجود طبیعیات کی تمام قوّتوں کو ایک نظریئے میں متحد کر کے "ہر شئے کے نظریئے" کو بنا دے۔ مصنوعی ذہانت پر تحقیق کرنے والے اس خیال سے کچھ زیادہ ہی متاثر ہیں اور اس کوشش میں وہ ایک ایسا اصول تلاش کر رہے ہیں جس میں وہ شعور کو بیان کر سکیں۔ منسکی کے مطابق ایسا کوئی سادہ سا اصول اپنا وجود ہی نہیں رکھتا۔

(مجھ سمیت وہ لوگ جو اس شارح سے تعلق رکھتے ہیں ان کے مطابق اس لاحاصل بحث میں الجھے بغیر کہ سوچنے کے قابل مشین کو بنایا جا سکتا ہے یا نہیں ہمیں ان کو بنانے کی کوشش ضرور کرنی چاہیئے۔ شعور سے متعلق، ممکن ہے کہ شعوری تسلسل، کمرے میں موجود انتہائی پست درجہ حرارت کو نوٹ کرنے سے لے کر آج کی خود شناس مخلوق یعنی انسانوں میں موجود ہو سکتا ہے۔ جانوروں بھی باشعور ہو سکتے ہیں لیکن ان کے شعور کی سطح انسانی شعور جتنی نہیں ہو سکتی ہے۔ لہٰذا ہمیں شعور سے متعلق فلسفیانہ بحث میں الجھے رہنے کے بجائے اس بات کی کوشش کرنی چاہیئے کہ ہم مختلف النوع شعوری سطح کی گروہ بندی کریں۔ ہو سکتا ہے کہ آخر میں روبوٹ سیلکان شعور حاصل کر لیں۔ درحقیقت یہ ممکن ہے کہ ایک دن روبوٹ کے اندر سوچنے اور اطلاعات کو سمجھنے کی صلاحیت اس طرح سے پیدا کی جا سکے جس کا طریقہ کار ہم سے کافی مختلف ہو۔ ہو سکتا ہے کہ مستقبل میں، جدید روبوٹ قاعدے اور علم المعنیٰ میں فرق کو دھندلا دیں جس کے نتیجے میں ان کے اور انسانی ردعمل میں فرق کرنا ناممکن ہو جائے گا۔ اگر ایسا ہونا ممکن ہے تو پھر وہ سوال کہ کیا وہ حقیقت میں کسی چیز کو سمجھ سکتے ہیں ایک فضول سا سوال ہو گا۔ ایک ایسا روبوٹ جو علم المعنیٰ میں مہارت رکھتا ہو گا وہ ہر لحاظ سے اس بات کو سمجھنے کا اہل ہو گا کہ کیا کہا جا رہا ہے۔ دوسرے الفاظ میں، ایک قاعدے کا مکمل ماہر بات کو سمجھ رہا ہے۔)

کیا روبوٹ ہمارے لئے خطرہ بھی ہو سکتے ہیں؟

مور کا قانون کہتا ہے کہ کمپیوٹر کی طاقت ہر اٹھارہ مہینے گزرنے کے بعد دگنی ہو جائے گی، اس لئے یہ بات قابل فہم ہے کہ چند عشروں کے بعد ایسے روبوٹ بنائے جا سکیں گے جن میں ذہانت موجود ہو گی۔ مثال کے طور پر کتے یا بلی۔ مگر ۲۰۲۰ء تک مور کا قانون منہدم ہو چکا ہو گا کیونکہ سیلیکان کا دور ختم ہو چکا ہو گا۔ پچھلے پانچ عشروں کے لگ بھگ کمپیوٹر کی قوّت میں شاندار اضافے کی وجہ ننھے سیلیکان کے ٹرانسسٹر کی تخلیق تھی، جو کروڑوں کی تعداد میں ہماری انگلی پر سما سکتے ہیں۔ بالائے بنفشی شعاعوں کا استعمال ان کو سیلیکان سے بنے ہوئے ویفر پر منقش کر دیا جاتا ہے۔ لیکن یہ ٹرانسسٹر کو چھوٹی سے چھوٹی جگہ پر سمانے کا عمل ابدی طور پر تو جاری نہیں رہے گا۔ ان ٹرانسسٹر کے حجم کو سالموں کے جتنا تو ہونا ہی پڑے گا جس کے بعد ان کے حجم میں مزید کمی کا عمل بند ہو جائے گا۔ ۲۰۲۰ء کے بعد یا شاید اس وقت سیلیکان ویلی زنگ آلود پٹی بن جائے گی جب سیلیکان کا دور اختتام پذیر ہو گا۔

ایک عام پینٹیم چپ میں بیس ایٹموں پر مشتمل ایک تہ ہوتی ہے۔ ہو سکتا ہے کہ ۲۰۲۰ء تک پینٹیم کی اس چپس کی تہ صرف پانچ ایٹموں پر مشتمل ہو۔ اس وقت ہائیزن برگ کا اصول عدم یقین آ دھمکتا ہے یعنی یہ پتا نہیں چلے گا کہ الیکٹران کس جگہ پر ہیں۔ لہٰذا برق اس تہ سے باہر آ جائے گی اور کمپیوٹر میں شارٹ سرکٹ ہو جائے گا۔ اس نقطے پر آ کر کمپیوٹر کا انقلاب اور مور کا قانون، کوانٹم نظریئے کی وجہ سے ایک بند گلی میں جا کھڑا ہو جائے گا۔ (کچھ لوگ دعویدار ہیں کہ ڈیجیٹل عہد "ایٹموں پر بٹس کی جیت" ہے۔ لیکن آخر میں جب ہم مور کے قانون کی آخری سرحد تک پہنچے گے تو ایٹم اپنا انتقام پورا کر چکے ہوں گے۔)

ماہرین طبیعیات اب سیلیکان کے عہد کے بعد کی ٹیکنالوجی پر کام کر رہے ہیں جو کمپیوٹر کی دنیا پر اپنی حکمرانی کو ۲۰۲۰ء کے بعد سے استوار کر سکے لیکن ابھی تک کچھ ملے جلے نتیجے ہی حاصل ہو پائے ہیں۔ جیسا کہ ہم پہلے دیکھ چکے ہیں کہ مختلف قسم کی ٹیکنالوجی کو پرکھا جا رہا ہے تاکہ وہ آخر میں سیلیکان کی ٹیکنالوجی جگہ لے لیں گی، اس قسم کی ٹیکنالوجی میں شامل کوانٹم کمپیوٹرز، ڈی این اے کمپیوٹرز، بصری کمپیوٹرز، جوہری کمپیوٹرز وغیرہ وغیرہ ہیں۔ لیکن اس میں سے ہر ایک کے راستے میں ابھی کافی مشکلات کھڑی ہیں جن کا ان کو سامنا کرتے ہوئے سیلیکان چپس کی جگہ لینی ہے۔ انفرادی سالموں اور ایٹموں کو قابو کرنے کی ٹیکنالوجی ابھی اپنے طفلی عہد میں ہیں لہٰذا اربہا ٹرانسسٹر کو جوہروں کی جسامت جتنے بنانا ہماری موجودہ صلاحیت سے کہیں دور ہے۔

چلیں تھوڑی دیر کے لئے فرض کرلیں کہ طبیعیات دانوں نے سلیکان اور کوانٹم کمپیوٹر کے درمیان کے فاصلوں کو پاٹ دیا ہے اور مور کا قانون کسی دوسری شکل میں بھی سلیکان کے عہد کے بعد بھی نافذ العمل ہے تب مصنوعی ذہانت ایک سچائی بن سکتی ہے۔ اس وقت روبوٹ انسانی منطق اور جذبوں کے ماہر بن سکتے ہیں اور ہر دفعہ ہی ٹیورنگ ٹیسٹ کو پاس کر سکیں گے۔ اسٹیون اسپیل برگ نے اس ممکنہ صورتحال کو اپنی فلم "آرٹیفیشل انٹیلی جنس: اے آئی " (مصنوعی ذہانت) میں موضوع بحث بنایا ہے۔ اس فلم میں پہلا روبوٹ لڑکا بنایا جاتا ہے جو جذبات کا اظہار بھی کر سکتا ہے لہٰذا اس کو انسانی سماج میں گود لیا جا سکتا ہے۔

اس بات سے یہ سوال اٹھتا ہے کہ کیا روبوٹ بھی خطرناک ہو سکتے ہیں؟ اس کا جواب مثبت ہو سکتا ہے۔ اگر روبوٹس میں بندروں جتنی عقل آجائے تو وہ خطرناک ہو سکتے ہیں۔ اتنی عقل کے ساتھ وہ نہ صرف اپنے آپ کو پہچان سکتے ہیں بلکہ اپنے مقصد کو بھی طے کر سکتے ہیں۔ اس سنگ میل کو حاصل کرنے کے لئے بھی کئی عشرے درکار ہوں گے، لہٰذا سائنس دانوں کے پاس کافی وقت ہے کہ وہ اس وقت تک روبوٹ کا مشاہدہ کر سکیں جب تک وہ ہمارے لئے خطرہ نہیں بنتے۔ مثال کے طور پر ایک خصوصی چپ ان کے پروسیسر میں لگائی جا سکتی ہے جو ان کو آپے سے باہر نہ نکلنے دے۔ یا ہو سکتا ہے کہ وہ ان کو ایمرجنسی کے درمیان غیر فعال یا خود کو تباہ کرنے پر آمادہ کر سکے۔

آرتھر سی کلارک لکھتے ہیں " یہ ممکن ہے کہ ہم کمپیوٹروں کے پالتو بن جائیں جس کے نتیجے میں ہماری حیثیت گود میں بیٹھنے والے پالتو کتے کی سی ہو جائے گی لیکن میں اس بات کی امید کرتا ہوں کہ ہم اپنی اس صلاحیت کو ہمیشہ محفوظ رکھیں گے جو ایسی کسی صورتحال کو اپنی مرضی سے بدل سکتی ہو گی۔"

ایک اور خطرہ جس کا سامنا ہمیں کرنا پڑ سکتا ہے وہ یہ کہ ہمارا ہیکل اساسی (بنیادی ڈھانچہ) ان کمپیوٹروں پر انحصار کرتا ہے۔ ہمارے پانی، بجلی، ذرائع نقل و حمل اور ابلاغی نیٹ ورک سب کچھ نہایت تیزی سے کمپیوٹروں کے رحم و کرم پر ہوتے چلے جائیں گے۔ ہمارے شہر اس قدر پیچیدہ ہو گئے ہیں کہ صرف ایک پیچیدہ کمپیوٹر نیٹ ورک ہی ان وسیع بنیادی ڈھانچوں کو ضابطے میں رکھ کر نگرانی کر سکتا ہے۔ مستقبل میں ان کمپیوٹر نیٹ ورکوں میں

مصنوعی ذہانت کو ڈالنا انتہائی ضروری ہو جائے گا۔ اس پورے کمپیوٹر کے بنیادی ڈھانچے میں سرایت کی ہوئی کوئی بھی گڑبڑ یا ناکامی پورے شہر، ملک یہاں تک کہ پوری انسانی تہذیب کو مفلوج کرنے کے لئے کافی ہو گی۔

کیا کمپیوٹر کسی وقت ذہانت میں ہمیں پیچھے چھوڑ دیں گے ؟ یقینی طور پر طبیعیات میں کوئی ایسا قانون موجود نہیں ہے جو اس بات کو ہونے سے روک سکے۔ اگر روبوٹوں میں چیزیں سیکھنے کی قابلیت رکھنے والے عصبانیوں کے جال موجود ہوں گے تو وہ ایک ایسے نقطہ کی طرف ترقی کر لیں گے جہاں وہ ہم سے زیادہ تیزی کے ساتھ چیزوں کو سیکھ سکیں اور ہم سے بہتر انداز میں کام کر سکیں۔ اور پھر اس بات کی امید کرنا ایک معقول بات ہو گی کہ وہ استدلال میں ہم سے آگے بڑھ جائیں۔ موراویک کہتے ہیں "مابعد حیاتیاتی دنیا" ایک ایسی دنیا ہو گی جہاں بنی نوع انسان کو ایک معاشرتی تبدیلی کی لہر کے نتیجے میں جھاڑو لگا کر صاف کر دیا جائے گا اور یہ لہر اس کی بنائی ہوئی مصنوعی چیز سے ہی اٹھے گی۔۔۔۔۔ اور جب ایسا ہو گا، تو ہمارا ڈی این اے بیکار ہو کر ارتقاء کی دوڑ کے اس نئے مقابلے میں ہار جائے گا۔"

کچھ موجدوں کے مطابق جیسا کہ "رے کرزویل" (Ray Kurzweil) تو یہاں تک پیش گوئی کرتے ہیں کہ یہ وقت عنقریب ہی آیا چاہتا ہے، دیر سے آنے کے بجائے جلدی آئے گا ہو سکتا کہ آنے والے چند عشروں میں ایسا ہو جائے۔ ممکن ہے کہ ہم اپنے ارتقائی جانشینوں کو بنا رہے ہیں۔ کچھ کمپیوٹر کے سائنس دان تو ایسے کسی نقطے کو دیکھ رہے ہیں جس کو وہ "وحدانیت یا اکائیت " (Singularity) کہتے ہیں۔ یہ وہ وقت ہو گا جب روبوٹ اطلاعات کی عمل کاری کو برق رفتاری کے ساتھ انجام دے سکیں گے۔ نتیجتاً نئے روبوٹس تخلیق کئے جائیں گے یہاں تک کہ ان کی اطلاعات کو جذب کرنے کی اجتماعی صلاحیت اس قدر جدید ہو جائے گی جس کی کوئی حد نہیں ہو گی۔

طویل عرصے میں کچھ لوگ اپنی معدومیت کا انتظار کرنے کے بجائے کاربن اور سلیکان کی ٹیکنالوجی کو ضم ہوتا ہوا دیکھ رہے ہیں۔ ہم انسان بنیادی طور پر کاربن سے بنے ہیں جبکہ روبوٹ سلیکان سے بنے ہیں (کم از کم اس وقت کی حد تک تو ایسا ہی ہے) ۔ شاید اس بات کا حل صرف یہ ہی ہے کہ ان کو ہم اپنے ساتھ ضم کر لیں۔ (اگر ہم کبھی بھی ماورائے ارض ہستیوں سے ملے تو ہمیں اس بات سے حیرت زدہ ہونے کی کوئی ضرورت نہیں ہونی

چاہئے کہ وہ آدھے نامیاتی ہوں اور آدھے میکانکی۔ یہ اس لئے ہو گا تا کہ وہ خلاء کے سخت سفر کو برداشت کر سکیں اور نامہرباں ماحول میں بھی زندہ رہ سکیں۔)

مستقبل بعید میں، روبوٹ یا انسان نما سائبورگ ممکن ہے کہ ہمیں حیات جاوداں کے تحفے سے روشناس کرا دے۔ ماروِن منسکی اس میں اضافہ کرتے ہوئے فرماتے ہیں "جب سورج اپنی حیات پوری کر لے گا تو پھر کیا ہو گا؟ یا ہم سیارے کو تباہ کر دیں؟ ہم کیوں نہ اچھے طبیعیات دان، انجنیئرز اور ریاضی دان نہ بنائیں؟ ہمیں اپنے مستقبل کا خود سے معمار بننا پڑے گا۔ اگر ہم ایسے نہیں کریں گے تو ہمارا ورثہ گمنامی کے اندھیرے میں ڈوب جائے گا۔"

موراویک مستقبل بعید میں ایک ایسے وقت کا تصوّر کرتے ہیں جب ہماری عصبی ساخت تبدیل ہو کر براہ راست ایک مشین میں بدل جائے گی جس کے نتیجے میں ہمیں ایک طرح سے ابدیت حاصل ہو جائے گی۔ یہ ایک انتہائی سرکش خیال ہے مگر یہ ممکنات کی سرحدوں کے پار دور کا خیال نہیں ہے۔ لہٰذا ان سائنس دانوں کے خیال میں جو مستقبل بعید میں جھانکنے کی کوشش کر رہے ہیں، ابدیت (ڈی این اے کی بہتر صورت میں یا سلیکان کی شکل میں) ہی انسانیت کی آخری منزل ہے۔

ایسی مشینوں کو بنانے کا خیال ایک حقیقت بن سکتا ہے جو جانوروں جتنی یا شاید ہمارے جتنی یا ہم سے بھی زیادہ ذہین ہوں۔ اگر ہم مور کے قانون کو منہدم ہونے سے روک سکیں اور عقل سلیم کے مسائل پر قابو پا سکیں تو شاید اس صدی کے آخر تک ایسا ہونا ممکن ہو۔ ہر چند مصنوعی ذہانت کے بنیادی اصول اب بھی دریافت کیے جا رہے ہیں لیکن اس جانب پیش رفت کافی تیز رفتار اور امید افزا ہے۔ ان تمام باتوں کو مد نظر رکھتے ہوئے میں ان روبوٹ اور دوسری سوچنے والی مشینوں کو جماعت "I" کی ناممکنات میں شامل کر رہا ہوں۔

8۔ ماورائے ارض اور ناشناختہ طائری اشیاء (اڑن طشتریاں)

یا تو ہم کائنات میں اکیلے ہیں یا پھر ایسا نہیں ہیں۔

دونوں خیالات ہی ڈرا دینے والے ہیں۔

آرتھر سی کلارک

ایک میلوں پر محیط جسیم خلائی جہاز پورے آسمان کو ڈھکتا ہوا لاس اینجیلس کی فضاء میں ابھرتا ہے۔ نتیجتاً پورا شہر اندھیرے میں ڈوب جاتا ہے۔ پوری دنیا میں اہم شہروں کے گرد طشتری نما حصار بنا لئے جاتے ہیں۔ سینکڑوں کی تعداد میں خوش باش تماشائی دوسرے سیارے سے آنے والے مہمانوں کو لاس اینجیلس میں خوش آمدید کہنے کو تیار رہتے ہیں اور اس مقصد کے لئے وہ اپنی اونچی عمارتوں کی چھتوں پر جمع ہو جاتے ہیں تاکہ وہ اپنے فلکی مہمانوں کے قریب جا سکیں۔

خاموشی سے لاس اینجیلس پر معلق رہنے کے کئی دن بعد خلائی جہاز کے درمیانی حصّہ کھلتا ہے جس میں سے ایک لیزر شعاعوں کے بوچھاڑ کو داغا جاتا ہے جو چشم زدن میں اونچی عمارتوں کو بھسم کر دیتی ہے جس کے نتیجے میں

تباہی کی وہ لہر پورے شہر میں پھیل جاتی ہے۔ اور چند ہی سیکنڈوں میں شہر کو جلے ہوئے پتھروں کے روڑوں میں تبدیل کر دیتی ہے۔

فلم انڈیپنڈنس ڈے (یوم آزادی) میں دکھائی جانے والی خلائی مخلوق ہمارے اندر کے خوف کی نمائندگی کرتی ہے۔ فلم ای ٹی میں ہم اپنے خواب اور حسرتیں خلائی مخلوق میں ڈالتے ہیں۔ پوری تاریخ میں لوگ خلائی مخلوق کے خیالوں سے سحر انگیز رہے ہیں جو دوسری دنیا کے باسی ہوتے ہیں۔ ۱۶۱۱ء سومنیم رسالے میں، ماہر فلکیات جوہانس کیپلر نے اپنے وقت کی بہترین سائنسی علم کو استعمال کرتے ہوئے چاند تک کے سفر کے بارے میں پیش گوئی کی۔ اس کے خیال میں اس سفر کے دوران ہمارا واسطہ عجیب خلائی مخلوق، پودوں اور جانوروں سے پڑ سکتا ہے۔ لیکن اکثر سائنس اور مذہب خلاء میں زندگی کے موجود ہونے کے تصوّر پر متصادم ہو جاتے ہیں جس کے نتیجے نہایت ہی بھیانک نکلتے ہیں۔

چند برسوں پہلے، ۱۶۰۰ء میں ڈومینیکی راہب اور فلسفی "جرڈانو برونو" (Giordano Bruno) کو روم کی سڑکوں پر زندہ جلا دیا تھا۔ اس کی تذلیل کرنے کے لئے گرجا نے اس کو الٹا لٹکا دیا تھا اور جلانے سے پہلے اس کو برہنہ کر دیا تھا۔ برونو کس چیز پر یقین رکھتا تھا جس کی پاداش میں اس کو نشانہ عبرت بنا دیا تھا؟ اس نے تو بس ایک سادہ سا سوال کر لیا تھا: کیا خلاء میں حیات کسی شکل میں موجود ہے؟ کوپر نیکس کی طرح وہ بھی اس بات پر یقین رکھتا تھا کہ زمین سورج کے گرد گردش کرتی ہے لیکن کوپر نیکس کے برعکس وہ اس بات پر بھی یقین رکھتا تھا کہ ہمارے جیسی انگنت مخلوق خلاء میں رہتی ہیں۔ (بجائے اس بات کو سمجھا جاتا کہ ممکنہ طور پر ارب ہا صوفی، راہب، گرجا اور یسوع مسیح خلاء میں موجود ہو سکتے ہیں، گرجا والوں کے لئے یہ زیادہ آسان راستہ تھا کہ ایسی بات کرنے والے کسی بھی آدمی کو زندہ جلا کر جان چھڑا لی جائے۔)

کچھ چار صدیوں سے زائد عرصے سے برونو سائنسی مورخین کا سائے کی طرح سے پیچھا کر رہا ہے۔ آج برونو ہر ہفتے اپنا انتقام لے رہا ہے۔ ہر دوسرے مہینے ایک نیا ماورائے شمس سیارہ کسی دوسرے ستارے کے گرد چکر لگاتا ہوا دریافت ہو رہا ہے۔ ابھی تک خلاء میں ڈھائی سو سے زیادہ سیارے دوسرے ستاروں کے گرد چکر لگاتے ہوئے دریافت ہو چکے ہیں۔ برونو کی ماورائے شمس سیاروں کی پیش گوئی درست ثابت ہو چکی ہے۔ لیکن ابھی ایک

سوال کا جاننا باقی ہے۔ ہر چند ملکی وے کہکشاں میں ماورائے شمس سیارے موجود ہیں مگر ان میں سے کتنے ایسے ہیں جہاں زندگی موجود ہے؟ اور اگر شعور کی حامل حیات خلاء میں موجود ہے تو سائنس اس کے بارے میں کیا کہتی ہے؟

کسی خلائی مخلوق سے فرضی ٹاکرا معاشرے، ہنگامے کے شوقین قاریوں اور فلم بینوں کو نسلوں سے متحیر کیے ہوئے ہے۔ سب سے مشہور واقعہ ۳۰ اکتوبر ۱۹۳۸ء میں ہوا جب اورسن ویلز (Orson Welles) نے ہیلووین کی تفریح امریکی عوام سے کرنے کا فیصلہ کیا۔ اس نے ایچ جی ویلز کی وار آف دی ورلڈ سے بنیادی خیال لیا اور مختصر خبروں کو سی بی ایس قومی ریڈیو پر نشر کرنا شروع کر دیا۔ اس کھیل کو رقص و موسیقی کے پروگراموں کے درمیان میں نشر کیا گیا، وقفے وقفے سے مریخیوں کا زمین پر حملہ اور اس کے بعد تہذیب کی تباہی کی کہانی بیان کی جاتی رہی۔ اس خبر کو سن کر کہ مریخ کی مشینیں گروور مل، نیو جرسی میں اتر چکی ہیں اور وہاں پر انہوں نے موت کی شعاعوں کو شہروں کو تباہ کرنے اور دنیا کو فتح کرنے کے لئے داغنا شروع کر دیا ہے، لاکھوں امریکیوں میں کھلبلی مچ گئی۔ (بعد میں اخباروں کے ذریعہ یہ بھی پتا چلا کہ شہر سے یکدم شہریوں کا انخلاء بھی ہونا شروع ہو گیا تھا۔ اس کی وجہ کچھ چشم دید گواہوں کے زہریلی گیس کو سونگھنے اور دور دراز میں روشنی کے جھماکے دیکھنے کے دعوے تھے۔)

مریخ کی سحر انگیزی کے جادو نے اس وقت بھی سر چڑھ کر بولنا شروع کر دیا تھا جب ماہرین فلکیات نے مریخ پر ایک عجیب سا نشان دیکھا جو ایک جسیم "M" کی طرح دکھائی دیتا تھا اور میلوں دور تک پھیلا ہوا تھا۔ تبصرہ کاروں نے یہ خدشہ ظاہر کیا کہ ہو سکتا ہے کہ "M" کا مطلب "مریخ" ہی ہو۔ اور مریخی، زمینی لوگوں کو اپنے وجود کی آگاہی سے امن پسندی کے ساتھ اس طرح سے روشناس کروا رہے ہوں، جس طرح سے چیئر لیڈر اپنی فٹ بال کی ٹیم کا نام میدان میں ہجے کرتی ہیں۔ (دوسروں نے اس کا تاریک پہلو ایسے دیکھا کہ ان کے خیال میں "M" اصل میں "W" تھا اور "W" کا مطلب "وار" (جنگ) تھا۔ دوسرے الفاظ میں مریخیوں نے زمین کے خلاف اعلان جنگ کر دیا تھا۔ یہ ہلچل اس وقت ختم ہو گئی جب وہ "M" ایسے غائب ہو گیا جیسے گدھے کے سر سے سینگ۔ وہ نشان گرد کے طوفانوں کی وجہ سے پیدا ہوا تھا۔ جس نے پورے سیارے کو گھیر لیا تھا۔ صرف بڑے

چار آتش فشاں اس سے ڈھکنے سے بچے رہ گئے تھے۔ ان چاروں آتش فشانوں کے دھانے کچھ "M" یا "W" جیسے دکھائی دیتے تھے۔

حیات کی کھوج کی سائنسی تحقیقات

ماورائے ارض حیات کی ممکنہ کھوج کرنے والے سنجیدہ طبع سائنس دان کہتے ہیں کہ حیات جیسی کسی بھی چیز کے وجود کے بارے قطعیت کے ساتھ کہنا ناممکن ہے۔ اس بات سے قطع نظر ہم خلائی حیات کے بارے میں عمومی خیالات کا اظہار طبیعیات، کیمیا اور حیاتیات کو مد نظر رکھتے ہوئے کر سکتے ہیں۔

سب سے پہلے سائنس دان اس بات پر یقین رکھتے ہیں کہ مائع پانی کی موجودگی کائنات میں حیات کی تخلیق کے لئے سب سے اہم چیز ہے۔ "پانی کے پیچھے چلو" کا نعرہ اکثر فلکیات دان اس وقت لگاتے ہیں جب وہ حیات کے ثبوت خلاء میں تلاش کر رہے ہوتے ہیں۔۔ مائع پانی، دوسرے مائعوں کے برعکس کائناتی حل پذیر ہے اس میں حیران کر دینے والی مختلف کیمیائی چیزوں کو حل کرنے کی صلاحیت موجود ہے۔ اس کی مثال، مثالی ڈونگے کی سی ہے جس میں پیچیدہ تر سالمات بن سکتے ہیں۔ اس کے علاوہ پانی بھی ایک سادہ سالمہ ہے جو پوری کائنات میں پایا جاتا ہے، جبکہ دوسرے مائع کافی نایاب ہیں۔

دوسرے ہم یہ بات بھی جانتے ہیں کہ کاربن ایک ایسا عنصر ہے جو حیات کی تخلیق میں استعمال ہوتا ہے کیونکہ اس میں چار بند ہوتے ہیں۔ لہٰذا اس میں چار دوسرے ایٹموں کو باندھنے کی صلاحیت موجود ہوتی ہے جس کے نتیجے میں ناقابل یقین پیچیدہ ترین سالمات بن سکتے ہیں۔ مختصراً کاربن کی لمبی زنجیریں بنانا آسان ہے جو ہائیڈرو کاربن اور نامیاتی کیمیا کی بنیادی اساس ہوتی ہیں۔ دوسرے چار بندوں کی صلاحیت کے حامل عنصر اس قابل نہیں ہوتے کہ اتنی زرخیز قسم کی کیمیائی چیزوں کو بنا سکیں۔

سب سے زیادہ کاربن کی اہمیت اس مشہور زمانہ تجربے میں حاصل کی گئی جو "اسٹینلے ملر" (Stanley Miller) اور "ہیرالڈ یوری" (Herold Urey) نے ۱۹۵۳ء میں کیا جس میں معلوم ہوا کہ ہو سکتا ہے کہ خودکار حیات قدرتی طور پر کاربن کی کیمیا کا ضمنی حاصل ہو۔ انہوں نے امونیا، میتھین اور دوسرے زہریلے کیمیائی اجزاء کا محلول لیا جو ان کے مطابق نوزائیدہ زمین پر موجود تھے۔ اس کو انہوں نے ایک جار میں رکھا اور اس میں تھوڑی سی برقی رو گزاری اور اس کے بعد انتظار کرنے لگے۔ ایک ہفتے کے دوران ہی انہوں نے خود بخود امینو ایسڈ کے بننے کے ثبوت دیکھے۔ برقی رو نے امونیا اور کاربن میں موجود بندوں کو توڑ کر جوہروں کو از سر نو ترتیب دے کر پروٹین کے پیش رو امینو ایسڈ کو بنا دیا۔ اس سے یہ بات ظاہر ہوتی ہے کہ حیات شاید خود سے پیدا ہو گئی ہو۔ امینو ایسڈ شہابیوں کے اندر اور خلائے بسیط میں گیس کے بادلوں میں بھی پائے گئے ہیں۔

تیسرے، حیات کی بنیادی اساس وہ سالمہ ہے جو خود کی نقل بنالیتا ہے جس کو ڈی این اے کہتے ہیں۔ کیمیا میں خود کی نقل کرنے والے سالمات انتہائی نایاب ہیں۔ زمین پر پہلے ڈی این اے نے بننے میں شاید سمندروں کے اندر کروڑوں سال کا عرصہ لگایا ہو گا۔ غالباً اگر کسی نے ملر–یوری والا تجربہ دس لاکھ سال پہلے سمندر میں دہرایا ہو تو ڈی این اے کے سالمات خود سے بن سکتے تھے۔ زمین پر ان جگہوں کی ممکنہ امیدوار جہاں اوّلین ڈی این اے جیسے سالمات بنے ہوں گے وہ سمندر کی تہ میں آتش فشانی ریخیں ہو سکتی ہیں، پودوں اور ضیائی تالیف کے عمل کو شروع ہونے سے پہلے ان ریخوں میں ہونے والی ہلچل توانائی کی معقول مقدار ابتدائی ڈی این اے کے سالموں اور خلیوں کو مہیا کر سکتی تھی۔ ہمیں نہیں معلوم کہ ڈی این اے کے ساتھ ساتھ کاربنی سالمات بھی خود کی نقل کر سکتے ہیں یا نہیں۔ لیکن کائنات میں ڈی این اے کی شباہت کے دوسرے خودکار نقلچی سالمات کی موجودگی کی امید کی جا سکتی ہے۔

لہٰذا ہم یہ کہ سکتے ہیں کہ حیات کو مائع پانی، ہائیڈرو کاربن کیمیائی اجزاء اور کچھ طرح کے خودکار نقلچی سالمات مثلاً ڈی این اے کی ضرورت ہو گی۔ ان جامع اصولوں کی کسوٹی کا استعمال کرتے ہوئے ہم اس طرح ایک اندازہ لگا سکتے ہیں کہ کائنات میں ذہین مخلوق کی تعداد کیا ہو گی۔ ۱۹۶۱ء میں کارنیل یونیورسٹی کے ماہر فلکیات "فرینک ڈریک" (Frank Drake) وہ پہلے شخص تھے جنہوں نے ایک خام تخمینہ لگایا تھا۔ اگر ہم ملکی وے کے ایک کھرب ستاروں سے شروع کریں تو ہم دیکھیں گے کہ اس کی معمولی تعداد ہمارے سورج جیسے ستاروں کی ہو گی۔

اس کے بعد ہم ان ستاروں کے گرد ماورائے نظام ہائے شمس تلاش کریں۔ بالخصوص ڈریک کی مساوات اس بات کا تخمینہ لگاتی ہے کہ کہکشاں میں کتنی تہذیبیں موجود ہونی چاہیں۔ اس مقصد کے لئے وہ کوئی اعداد کو ضرب دیتے ہیں جس میں مندرجہ ذیل عوامل شامل ہیں :

کس شرح سے ستارے کہکشاں میں پیدا ہو رہے ہیں،

کتنے ستاروں کے گرد سیارے موجود ہوں گے،

ہر ستارے کے گرد کتنے سیارے ایسے ہوں گے جہاں حیات کی جملہ شرائط موجود ہوں گی،

ان میں سے کتنے سیارے ایسے ہوں گے جہاں حیات نے جنم لیا ہو گا،

ان میں سی کتنی حیات ایسی ہوں گی جنہوں نے ذہانت حاصل کی ہو گی،

اس میں سے کتنی ایسی حیات ہوں گی جو اس بات کی خواہش اور قابلیت رکھتی ہوں کہ وہ رابطہ کر سکیں، اور

ایک تہذیب کی اندازاً کیا عمر ہو گی۔

معقول تخمیناجات لے کر اور متواتر احتمال کو ضرب دے کر ہم یہ نتیجہ آسانی سے اخذ کر سکتے ہیں کہ ۱۰۰ سے لے کر ۱۰ ہزار ایسے سیارے صرف ملکی وے کہکشاں میں موجود ہو سکتے ہیں جہاں حیات اپنا مسکن بنا سکتی ہے۔ اگر حیات کی ذہین قسم کی شکل ملکی وے میں یکساں طور پر پھیلی ہوئی ہو تو پھر ہم اس بات کی امید کر سکتے ہیں کہ ایسا کوئی سیارہ زمین سے صرف چند نوری برس کے فاصلے پر موجود ہو گا۔ ۱۹۷۴ء میں کارل ساگاں نے صرف ملکی وے کہکشاں میں ہی ۱۰ لاکھ تہذیبوں کے موجود ہونے کا اندازہ لگایا تھا۔

یہ قیاس ہی ان لوگوں کی مزید تائید کرتا ہے جو ماورائے ارض تہذیبوں کے ثبوتوں کے متلاشی ہیں۔ ذہین حیات کو پروان چڑھانے والے موافق سیاروں کے تخمیناجات کی بنیاد پر سائنس دان سنجیدگی کے ساتھ ایسے ریڈیائی اشاروں کی تلاش کر رہے ہیں جو کسی سیارے سے نشر ہو رہے ہوں، یہ اشارے ٹیلی ویژن اور ریڈیو کے اشاروں جیسی ہی ہوں گے جو ہماری زمین نے آج سے پچاس سال قبل نشر کرنے شروع کیے تھے۔

ماوراء ارض حیات کی سن گن

سرچ فار ایکسٹرا ٹیر رسٹریل انٹیلی جنس (ایس ای ٹی آئی - سیٹی) کا منصوبہ ماضی کے اس اثر انگیز مقالے کا نتیجہ ہے جو ۱۹۵۹ء میں طبیعیات دان "گسیپے کوکونی" (Giuseppe Cocconi) اور "فلپس موریسن" (Philips Morrison) نے لکھا تھا جس میں انہوں نے اس بات کی تجویز پیش کی تھی کہ خورد موجی شعاعیں جن کا تعدد ارتعاش ایک سے لے کر ۱۰ گیگا ہرٹز کے درمیان ہو وہ ماورائے ارض اطلاعات کو ڈھونڈنے کے لئے سب سے زیادہ مناسب ہوں گی۔ (ایک گیگا ہرٹز سے نیچے والے تعدد ارتعاش تیز رفتار الیکٹران کی حرکت کے نتیجے میں پیدا ہونے والی شعاعوں سے ختم ہو چکے ہوں گے؛ ۱۰ گیگا ہرٹز سے اوپر کی تعدد ارتعاش کے اشاروں میں ہماری فضا میں موجود آکسیجن اور پانی کے سالمات کا شور درمیان میں مداخلت کرے گا۔)

انہوں نے ۱۴۲۰ گیگا ہرٹز کو خلائے بسیط سے آنے والے اشاروں کو سب سے امید افزا سمجھ کر چنا۔ کیونکہ یہ ہی وہ اخراجی تعدد ہے جو عام ہائیڈروجن گیس خارج کرتی ہے جو کائنات میں پایا جانے والا سب سے ارزاں عنصر ہے۔ (اس درجے میں پائی جانے والے تعدد کی عرفیت "پانی کا سوراخ" ہے جو ماورائے ارض رابطوں میں آسانی کو مد نظر رکھتے ہوئے دی ہے۔)

ذہین مخلوق کے اشاروں کی تلاش ان پانی کے سوراخوں کے پاس انتہائی مایوس کن رہی ہے۔ ۱۹۶۰ء میں فرینک ڈریک نے ایک منصوبہ شروع کیا جس کا نام "عظمیٰ " (اوزے ایم اے) تھا (جس کو اوز کی ملکہ کے نام پر رکھا تھا) ۔ اس کا مقصد گرین بینک، مغربی ورجینیا میں موجود ایک ۲۵ میٹر کی ریڈیائی دوربین کی مدد سے اشاروں کی تلاش تھی۔ ابھی تک کوئی بھی اشارہ نہ تو عظمیٰ کے منصوبے میں مل سکا ہے نہ ہی کسی دوسرے اسی مقصد کے لئے شروع کیے جانے والے منصوبے میں ملا ہے۔ ان میں سے اکثر منصوبوں کو رات کے آسمان کا برسوں تک معائنہ کرنے کے بعد ختم کر دیا گیا ہے۔

۱۹۷۱ء میں ایک انتہائی پر عزم تجویز ناسا کی طرف سے سیٹی کی مالی معاونت کی پیش کش کی صورت میں کی گئی۔ سائیکلوپس نامی اس منصوبے میں پندرہ سو ریڈیائی دوربینوں سے کام شروع کرنے کا عزم کیا گیا تھا جن کی قیمت ۱۰ ارب ڈالر کے لگ بھگ تھی۔ توقع کے عین مطابق یہ تحقیق کہیں پر بھی شروع نہیں ہوئی۔ مالی وسائل ایک دوسرے سادے منصوبے کے لئے دستیاب کر دیئے گئے جس میں ایک احتیاط سے رمز کیا ہوا پیغام خلائی مخلوق کو خلائے بسیط میں بھیجا گیا۔ ۱۹۷۴ء میں ایک رمز کیا ہوا پیغام جو ۱۶۷۹ بٹس پر مشتمل تھا اس کو پورٹو ریکو میں نصب دیو ہیکل آریسیبو ریڈیائی دوربین کے ذریعہ سے عالمگیر جھرمٹ ایم - ۱۳ میں زمین سے لگ بھگ پچیس ہزار ایک سو نوری برس کے فاصلے پر بھیجا۔ اس مختصر سے پیغام میں سائنس دانوں نے ایک ۲۳ X ۷۳ کی جہت کے ایک جالی کے جیسے نمونے میں ہمارے نظام شمسی کا محل وقوع بیان کیا ہے اور ایک انسانوں کا خاکہ اور مختلف کیمیائی فارمولے بھی اس میں شامل ہیں۔ (کیونکہ وہاں تک کا فاصلہ کافی لمبا ہے لہٰذا پہلے پہل جواب موصول ہونے کا عرصہ آج سے کل ملا کر باون ہزار ایک سو چوہتر سال ہو گا۔)

کانگریس ان منصوبوں کی اہمیت سے متاثر نہیں ہوئی یہاں تک کہ ایک پر اسرار ریڈیائی اشارہ ۱۹۷۷ء میں ملا جس کا نام "واہ" اشارہ رکھا گیا۔ یہ اشارہ ایک ایسے سلسلے پر مشتمل تھا جس میں کچھ بے ترتیب حروف اور اعداد شامل تھے اور ایسا لگتا تھا کہ کوئی ذہین مخلوق اپنی موجودگی کا احساس دلا رہی ہے۔ (کچھ لوگ ایسے بھی تھے جنہوں نے اس اشارے کو دیکھا لیکن وہ اس سے ذرا بھی متاثر نہیں ہوئے تھے۔)

۱۹۹۵ء میں وفاقی حکومت کی مالی تعاون کی عدم توجہی کی بنا پر کچھ ماہرین فلکیات نے نجی طور پر غیر منافعی تنظیم کی حیثیت سے سیٹی انسٹیٹیوٹ کو شروع کیا جو ماؤنٹ ویو، کیلی فورنیا میں واقع ہے۔ اس تنظیم کا مقصد سیٹی کی تحقیقات کا ایک مرکز بنانا تھا۔ یہاں پر ایک منصوبہ شروع کیا گیا جس کا نام فینکس تھا۔ اس کا مقصد سورج جیسے ایک ہزار کے قریب ستاروں کا جائزہ ۱۲۰۰ سے ۱۳۰۰ میگا ہرٹز کے درجوں کے درمیان لینا تھا۔ ڈاکٹر "جل ٹارٹر" ([Jill Tarter]فلم کنٹیکٹ میں جوڈی فوسٹر نے ان کا کردار ادا کیا تھا) کو اس کا ڈائریکٹر بنا دیا گیا۔ (اس منصوبے میں استعمال ہونے والے آلات اس قدر حساس ہیں کہ وہ دو سو نوری برس کے فاصلے پر موجود ایئر پورٹ کے ریڈار کے نظام سے نکلے ہوئے اشاروں کو بھی پکڑ سکتے ہیں۔)

۱۹۹۵ کے بعد سے سیٹی انسٹیٹیوٹ نے ایک ہزار سے زائد ستاروں کو چھانا جس پر سالانہ پچاس لاکھ ڈالر کی لاگت آرہی ہے۔ لیکن سر دست ابھی تک کوئی بھی قابل ذکر نتائج حاصل نہیں ہو سکے ہیں۔ اس بات سے قطع نظر، "سیتھ شوسٹاک" (Seth Shostak) جو سیٹی کے ایک سینیئر ماہر فلکیات ہیں، وہ رجائیت پسندی کے ساتھ اس بات کی امید رکھتے ہیں کہ ساڑھے تین سو انٹینے پر مشتمل ایلن ٹیلی اسکوپ ایرے جو سان فرانسسکو سے ڈھائی سو میل شمال مشرق میں بنائی جا رہی ہے ۲۰۲۵ء تک کام کرنا شروع کر دے گی۔

ایک اور جدید طریقہ سیٹی ایٹ ہوم منصوبہ ہے جو برکلے میں واقع یونیورسٹی آف کیلی فورنیا کے ماہرین فلکیات نے ۱۹۹۹ء میں شروع کیا تھا۔ اس منصوبے میں ان لاکھوں کمپیوٹر کے مالکوں کو ہدف بنایا گیا جن کے کمپیوٹر گھر پر زیادہ تر فالتو پڑے رہتے ہیں۔ وہ لوگ جو اس میں حصّہ لینا چاہتے ہیں وہ ایک سافٹ ویئر کو ڈاؤنلوڈ کر کے کچھ ریڈیائی اشاروں کو غیر مرموز کرنے میں مدد کرتے ہیں۔ یہ ریڈیائی اشارے ایک ریڈیائی دوربین سے اس وقت حاصل کیے جاتے ہیں جب حصّے دار کے کمپیوٹر پر اسکرین سیور چل رہا ہوتا ہے اس طرح سے ذاتی کمپیوٹر کو استعمال کرنے والے حصّے دار کو کوئی پریشانی نہیں ہوتی۔ ابھی تک اس منصوبے میں دو سو ملکوں کے پچاس لاکھ استعمال کنندہ نے اپنے آپ کو رجسٹر کروایا ہے۔ اس کے نتیجے میں انہوں نے ایک ارب ڈالر سے زائد مالیت کی بجلی انتہائی کم قیمت پر استعمال کی ہے۔ یہ انسانی تاریخ کا اب تک کا سب سے رجائیت پسند منصوبہ ہے۔ یہ ایک طرح سے دوسرے وسیع کمپیوٹر کے ذرائع کو استعمال کر کے حساب کتاب کرنے والے منصوبوں کے لئے ایک نمونہ عمل ہو سکتا ہے۔ ابھی تک کوئی بھی اشارہ ذہین مخلوق کی طرف سے سیٹی ایٹ ہوم کو نہیں ملا ہے۔

عشروں کی سخت محنت کے بعد، ماورائے ارض حیات کی طرف سے اشارے ملنے کے سلسلے میں کوئی واضح پیش رفت نہ ہونے کے سبب اس تحقیق کو اپنے مخالفوں کے سخت سوالوں کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔ ان کی ایک ظاہری خامی تو صرف ریڈیائی اشاروں کو ایک مخصوص تعدد ارتعاش میں تلاش کرنا ہے۔ کچھ لوگوں کے خیال میں ہو سکتا ہے کہ خلائی مخلوق ریڈیائی اشاروں کے بجائے لیزر کی شعاعیں استعمال کرتی ہوں۔ لیزر کے استعمال کو ریڈیائی لہروں پر کافی طرح سے برتری حاصل ہے۔ لیزر کی مختصر لہروں کی وجہ سے ایک لہر میں ریڈیو کی لہروں کی با نسبت زیادہ اشاروں کو سمایا جا سکتا ہے۔ لیکن کیونکہ لیزر کی شعاع بلند درجے کی سمتی اور صرف ایک ہی تعدد ارتعاش پر مشتمل ہوتی ہیں لہٰذا یہ ان کو بالکل صحیح تعدد میں پکڑنا غیر معمولی طور پر مشکل کام ہے۔

دوسرا ممکنہ ظاہری نقص سیٹی کے محققین کا صرف مخصوص ریڈیائی تعدد کے دائرہ اثر میں انحصار کیے ہوئے ہونا ہے۔ اگر کوئی خلائی حیات موجود ہو تو ہو سکتا ہے کہ وہ کوئی دابی تیکنیک کا استعمال کرتے ہوں یا ممکنہ طور پر پیغام کو چھوٹے بنڈلوں میں پھیلا دیتے ہوں اس طرح کی تیکنیک آج کل انٹرنیٹ پر استعمال ہوتی ہے۔ مختلف تعدد میں پھیلے ہوئے دابی پیغامات کو سننے سے ہمیں صرف بے ترتیب آوازیں ہی سنائی دیں گی۔

ان تمام خوفناک مسائل کو مد نظر رکھتے ہوئے جن سے سیٹی نبرد آزما ہے، یہ بات معقول لگتی ہے کہ اس صدی میں ہی ہم ماورائے ارض تہذیبوں کے کچھ اشاروں کا سراغ لگانے کے قابل ہو جائیں گے بشرطیکہ وہ تہذیبیں موجود ہوں اور اگر کبھی ایسا ہوا تو وہ انسانیت کی تاریخ میں ایک سنگ میل کی حیثیت رکھے گا۔

وہ کہاں ہیں؟

اس بات کی حقیقت کے پیش نظر کہ ابھی تک سیٹی نے کائنات میں موجود کسی بھی ذہین مخلوق کی طرف سے آتے ہوئے کسی اشارے کا سراغ نہیں لگایا، سائنس دان مجبور ہو گئے ہیں وہ فرینک ڈریک کی ذہین مخلوق کے دوسرے سیاروں پر موجود ہونے سے متعلق مساوات کو سرد مہری کے ساتھ اہمیت دینا ختم کر دیں۔ حالیہ فلکی دریافتوں نے ہمیں اس بات کو سوچنے پر مجبور کر دیا ہے کہ ۱۹۶۰ء کی دہائی میں فرینک ڈریک کے ذہین خلائی مخلوق کو کھوجنے کے اندازے حقیقت میں کہیں زیادہ مختلف ہیں۔ ذہین خلائی مخلوق کے کائنات میں موجود ہونے کے نصیب دونوں رجائیت اور قنوطیت پسندوں کے پچھلے اندازوں سے کہیں زیادہ ہیں۔

سب سے پہلے تو نئی دریافتوں نے ہمیں اس بات کو سمجھنے کا موقع دیا کہ حیات اس طرح سے بھی نشو نما پا سکتی ہے جس کو ڈریک کی مساوات نے نظر انداز کر دیا تھا۔ پہلے سائنس دان اس بات پر یقین رکھتے تھے کہ مائع پانی صرف سورج کے گرد گولڈی لاکس زون میں ہی پایا جا سکتا ہے۔ (زمین کا سورج سے فاصلہ بالکل مناسب ہے۔

یہ نہ تو اتنا زیادہ سورج سے قریب ہے کہ سمندر ابل پڑیں نہ اتنا زیادہ دور ہے کہ سمندر جم جائیں، بلکہ حیات کے زندہ رہنے اور پھلنے پھولنے کے لئے بالکل مناسب ہے۔)

لہٰذا مشتری کے منجمد چاند یوروپا کی سطح پر موجود جمی ہوئی برف کے نیچے پائے جانے والے پانی کے ثبوتوں نے سائنس دانوں کو مبہوت کر دیا ہے۔ یوروپا گولڈی لاکس زون کے کافی باہر کی جگہ ہے۔ لہٰذا ایسا معلوم ہوتا ہے کہ وہ ڈریک کی مساوات میں کہیں نہیں سماتا۔ اس کے باوجود مد و جزر کی قوّتیں یوروپا کی سطح پر پھیلی ہوئی برف کو پگھلا کر ایک مستقل سمندر بنا سکتی ہے۔ یوروپا جب مشتری کے گرد اپنے مدار میں چکر لگاتا ہے تو سیارے کے عظیم جاذبی میدان کسی ربڑ کی گیند کی طرح سے اس کو نچوڑتے ہیں، جس کے نتیجے میں اس کی قلب کی گہرائی میں رگڑ کی قوّت پیدا ہوتی ہے جو برف کو پگھلا دیتی ہے۔ ہمارے نظام شمسی میں سو سے زائد چاند موجود ہیں۔ لہٰذا گولڈی لاکس زون کے باہر صرف ہمارے نظام شمسی میں ہی ایسے کئی چاند ہو سکتے ہیں جہاں حیات موجود ہو۔ سر دست ڈھائی سو سے زائد دیو ہیکل ماورائے شمس سیارے خلاء میں دریافت ہو چکے ہیں غالب امکان یہ ہے کہ ان کے بھی منجمد چاند ہو سکتے ہیں جو حیات کی کفالت کرنے کے قابل ہوں۔

مزید براں سائنس دان اس بات پر یقین رکھتے ہیں کہ کائنات میں کئی ایسے آوارہ گرد (یتیم) سیارے بھی موجود ہیں جو کسی بھی ستارے کے گرد چکر نہیں لگا رہے ہیں۔ مد و جزر کی قوّتوں کی بدولت کوئی بھی چاند جو ان آوارہ گرد سیاروں کے گرد چکر لگا رہا ہو گا اس میں بھی برف کی سطح کے نیچے مائع سمندر موجود ہو سکتے ہیں لہٰذا امکان ہے کہ وہاں حیات بھی پائی جا سکتی ہے، لیکن ایسا کوئی بھی چاند ہم اپنی دور بینوں کی مدد سے دیکھ نہیں سکتے کیونکہ ہمارے آلات میزبان تارے یا مورث ستارے سے آتی ہوئی روشنی کی مدد سے ہی دوسرے اجسام کی کھوج کر سکتے ہیں۔

کائنات میں چاندوں کی تعداد کو مد نظر رکھتے ہوئے جو ہو سکتا ہے کہ نظام ہائے شمسی میں موجود سیاروں کی تعداد سے کہیں زیادہ ہوں اور ان آوارہ گرد سیاروں کی تعداد کو بھی پیش نظر رکھتے ہوئے جو ایک اندازے کے مطابق ایک کہکشاں میں ہی کروڑوں کی تعداد میں ہوں گے، کائنات میں زندگی کی کفالت کرنے والے فلکیاتی اجسام ہمارے پچھلے لگائے گئے اندازوں کی تعداد سے کہیں زیادہ ہو سکتے ہیں۔

دوسری طرف ماہرین فلکیات نے یہ نتیجہ بھی اخذ کیا ہے کہ بہت ساری وجوہات کی بنا پر، کسی ایسے سیارے پر زندگی کے آثار جو گولڈی لاکس زون میں موجود ہو ڈریک کے لگائے گئے اندازے سے کہیں زیادہ کم ہیں۔

سب سے پہلے تو کمپیوٹر کے پروگرام اس بات کا عندیہ دے رہے ہیں کہ مشتری کے حجم کے سیارے کا کسی بھی نظام شمسی میں موجود ہونا نہایت ضروری ہے تاکہ خلاء سے آتے ہوئے شہابیوں اور سیارچوں کو وہ دور دھکیل سکے۔ اس طرح سے وہ مسلسل نظام شمسی کی صفائی کر کے اس کو حیات کے لئے ایک موزوں جگہ بناتا ہے۔ اگر ہمارے نظام شمسی میں مشتری موجود نہیں ہوتا، تو زمین شہابیوں اور دم دار تاروں سے چھلنی ہو چکی ہوتی جس کے نتیجے میں یہاں زندگی کا پروان چڑھنا انتہائی مشکل ہو جاتا۔ ڈاکٹر "جارج ویتھریل" (George Wetherill) جو کارنیگی انسٹیٹیوشن ان واشنگٹن، ڈی سی میں ایک فلکیات دان ہیں اندازہ لگا کر بتاتے ہیں کہ مشتری اور زحل جیسے سیاروں کی ہمارے نظام شمسی میں غیر موجودگی کی صورت میں زمین ایک ہزار گنا زیادہ سیارچوں کے تصادموں کا نشانہ بنتی۔ ان تصادموں میں کافی سارے ایسے تصادم ہوتے جو حیات کے لئے خطرہ بن سکتے تھے (جیسا کہ ایک وہ تصادم تھا جس نے ڈائنوسارس کو آج سے چھ کروڑ پچاس سال پہلے ختم کر دیا تھا) ۔ ایسے تصادم ہر دس ہزار سال کے بعد وقوع پذیر ہوتے ہیں۔ وہ کہتے ہیں "یہ بات تصوّر کرنا بھی محال ہے کہ حیات کس طرح سے انتہائی یورش میں بھی باقی رہ سکتی ہے۔"

دوسرے ہمارے سیارے کی خوش نصیبی ہے کہ ہمارے پاس ایک بڑا چاند ہے جس نے زمین کو اپنے محور پر گھومنے میں سہارا دیا ہوا ہے۔ نیوٹن کے کشش ثقل کے قانون کو کروڑوں سال پر کھینچ کر سائنس دان اس بات کا اندازہ لگا سکتے ہیں کہ شاید ایک بڑے چاند کے بغیر ہمارے زمین کا محور غیر پائیدار ہو سکتا ہے۔ جس کے نتیجے میں زمین لڑکھڑا سکتی ہے اور حیات کی پرورش ناممکن ہو سکتی ہے۔ فرانسیسی فلکیات دان ڈاکٹر "جاک لاسکر" (Jacques Lasker) اندازہ لگاتے ہیں کہ ہمارے چاند کے بغیر زمین اپنے محور پر صفر درجے سے لے کر چون درجے تک جھولتی رہتی جس کے نتیجے میں انتہاء کے موسم جنم لیں گے جو حیات سے بالکل بھی مطابقت نہیں رکھتے ہوں گے۔ لہٰذا ایک بڑے چاند کی موجودگی کی شرط کو بھی ڈریک کی مساوات میں شامل ہونا چاہئے تھا۔ (مریخ کے صرف دو ننھے چاند ہیں، جو اتنے چھوٹے ہیں کہ اس کے چکر کو پائیداری فراہم نہیں کر سکتے، اس کا مطلب یہ ہے کہ مریخ ماضی بعید میں لڑکھڑایا ہو گا اور ہو سکتا ہے کہ مستقبل میں بھی دوبارہ سے لڑکھڑا جائے۔)

تیسرے، حالیہ حاصل ہوئے ارضیاتی ثبوت اس حقیقت کی جانب اشارہ کر رہے ہیں کہ مستقبل میں کئی مرتبہ حیات زمین سے تقریباً معدوم ہو گئی تھی۔ دو ارب سال پہلے زمین مکمل طور پر برف میں ڈھکی ہوئی تھی، اس وقت زمین برف کی ایک گیند جیسی تھی جو بمشکل حیات کو سہارا دے سکتی تھی۔ دوسری طرف آتش فشانوں اور شہابیوں کے تصادموں نے بھی زمین پر سے حیات کے خاتمے میں کوئی کسر نہیں چھوڑی تھی۔ لہٰذا حیات کی تخلیق اور اس کا ارتقاء عمل ہماری سوچ سے بھی کہیں زیادہ نازک ہے۔

چوتھے، ذہین حیات ماضی میں تقریباً معدومیت تک جا پہنچی تھی۔ تازہ ترین ڈی این اے سے حاصل کردہ ثبوتوں کی روشنی میں آج سے لگ بھگ ایک لاکھ سال پہلے شاید صرف چند ہزار انسان ہی موجود تھے۔ دوسرے جانوروں کی انواع کے برعکس جو خلقی طور پر آپس میں کافی زیادہ ایک دوسرے سے الگ ہیں تمام انسان خلقی طور پر ایک جیسے ہی ہیں۔ اگر ہم عالم حیوانات سے موازنہ کریں تو حضرت انسان تقریباً ایک دوسرے کے کلون جیسا ہی ہے۔ اس مظہر کو صرف ایک بات سے ہی بیان کیا جا سکتا ہے کہ ہماری تاریخ میں کبھی ایسی بند گلی بھی آئی ہو گی جس میں زیادہ تر نوع انسانی کا خاتمہ ہو گیا تھا۔ مثال کے طور ایک بڑے آتش فشاں کے پھٹنے سے موسم اس طرح سے تبدیل ہو کر سرد ہو گیا ہو گا کہ لگ بھگ ساری نوع انسانی ختم ہو گئی ہو گی۔

حیات کے زمین پر پھلنے پھولنے کے لئے ان تمام باتوں کے علاوہ مزید کچھ حسن اتفاقات کا وقوع پذیر ہونا ضروری تھا جیسے:

ایک مضبوط مقناطیسی میدان۔ یہ کائناتی شعاعوں کو خم دینے کے لئے انتہائی ضروری ہے ورنہ وہ زمین پر موجود حیات کو ختم کر سکتی ہیں۔

میانہ محوری سیاروی گھماؤ۔ اگر زمین بہت آہستہ اپنے محور کے گرد چکر لگائے تو سورج کی جانب رخ کرنے والا حصّہ جھلسا دینے والا حد تک گرم جب کہ دوسری طرف والا حصّہ لمبے عرصے کے لئے منجمد کر دینے والا سرد ہو جائے گا۔ دوسری طرف اگر زمین بہت تیزی سے گھومے گی تو انتہائی خطرناک موسمی حالت جیسا کہ عفریت نما ہوائیں اور طوفان پیدا ہوں گے۔

محل وقوع کا کہکشاں کے قلب سے مناسب اور موزوں فاصلہ۔ اگر زمین ملکی وے کہکشاں کے قلب سے بہت نزدیک ہوتی تو اس کو خطرناک شعاعوں کے ٹکراؤ کا سامنا رہتا، اگر یہ کہکشانی مرکز سے بہت زیادہ دور ہوتی تو ہمارے سیارے کے پاس وہ بھاری عناصر نہیں ہوتے جو ڈی این اے کے سالموں اور پروٹین کو بنانے کے لئے درکار ہیں۔

ان تمام وجوہات کی بنا پر ماہرین فلکیات اب اس بات پر یقین رکھتے ہیں کہ حیات گولڈی لاکس زون کے باہر کسی چاند پر یا کسی آوارہ گرد سیارے پر بھی موجود ہو سکتی ہے۔ لیکن زمین جیسے کسی سیارے کی گولڈی لاکس زون میں موجودگی کا امکان جو حیات کو سہارا دے سکے ان اندازوں سے انتہائی کم ہے جتنا کہ ہم نے پہلے لگائے تھے۔ مجموعی طور پر ڈریک کی مساوات سے کہکشاں میں تہذیب کی تلاش کے حاصل کردہ تخمینہ جات اس کے اصل میں لگائے گئے اندازوں سے انتہائی کم ہیں۔

جیسا کہ پروفیسر "پیٹر وارڈ" (Peter Ward) اور "ڈونلڈ براؤن لی" (Donald Brwonlee) نے لکھا ہے "ہمیں اس بات کا یقین ہے کہ حیات خوردبینی جرثوموں یا ان جیسی دوسری شکل میں کائنات میں انتہائی عام ہے، یہ شاید اس سے بھی زیادہ عام ہو جتنا کہ ڈریک اور کارل ساگاں نے تصوّر کیا تھا۔ بہر حال پیچیدہ حیات جیسے کہ جانور اور اعظم پودے کائنات میں اس سے کہیں زیادہ نایاب ہیں جتنا کہ ہم نے شروع میں اندازہ لگایا تھا۔" حقیقت میں وارڈ اور براؤن لی نے اس بات کے امکان کو کھلا چھوڑ دیا ہے کہ شاید زمین کہکشاں میں ایک منفرد جگہ ہو جو جانداروں کی حیات کا مسکن بنی ہے۔ (اگرچہ یہ نظریہ ہماری کہکشاں میں ذہین مخلوق کی تلاش کی حوصلہ شکنی کرتا ہے، اس کے باوجود بھی یہ دوسری دور دراز کی کہکشاؤں میں حیات کی موجودگی کے امکان کو کھلا رکھتا ہے۔)

زمین کے جیسے سیارے کی تلاش

ڈریک کی مساوات یقینی طور پر خالص قیاس پر مبنی ہے۔ خلائے بیکراں میں حیات کی تلاش نے ماورائے ارض سیاروں کے پانے کے بعد تیزی پکڑلی ہے۔ ماورائے ارض سیاروں کی تلاش میں سب سے بڑی رکاوٹ ان کا ماری دوربینوں کے ذریعہ نظر نہ آنا ہے کیونکہ ان کی اپنی کوئی روشنی نہیں ہوتی۔ عام طور سے وہ اپنے میزبان تارے کے مقابلے میں کروڑوں سے لے کر اربوں گنا تک دھندلے ہوتے ہیں۔

ان کو ڈھونڈنے کے لئے ماہرین فلکیات کو میزبان تارے کی ننھی ڈگمگاہٹوں کا تجزیہ کرنا پڑتا ہے جو ایک بڑے مشتری کے حجم کے جتنے سیارے سے پیدا ہوتی ہے۔ یہ ڈگمگاہٹ اپنے مورث ستارے کی روشنی میں ہلکی سی تبدیلی لانے کا اہل ہوتا ہے۔ (ذرا تصوّر کریں کہ جیسا ایک کتا اپنی دم کو پکڑ رہا ہو۔ بالکل اسی طرح میزبان تارہ اور اس کا مشتری کے حجم کا سیارہ ایک دوسرے کو، ایک دوسرے کے گرد گھوم کر پکڑ رہے ہوتے ہیں۔ ایک دوربین مشتری کے حجم کے سیارے کو اس لئے نہیں دیکھ سکتی کہ اس کی اپنی روشنی نہیں ہوتی۔ جبکہ میزبان تارہ واضح طور پر قابل دید ہوتا ہے اور جب سیارہ، ستارے کے سامنے سے گزرتا ہے یا اس کو عبور کرتا ہے تو مورث ستارہ ڈگمگاتا ہوا نظر آتا ہے۔)

پہلا اصلی ماوراء شمس سیارہ ۱۹۹۴ء میں پنسلوانیا یونیورسٹی کے ڈاکٹر "الیگزینڈر وولزک چن" (Alexander Wolszczan) نے دریافت کیا۔ انہوں نے ایک گھومتے ہوئے مردہ ستارے-نابض (پلزار) کے گرد چکر کاٹتے ہوئے سیاروں کو دیکھا۔ کیونکہ میزبان تارہ شاید ایک سپر نووا دھماکے میں پھٹ پڑا تھا لہٰذا وہ سوختہ مردہ سیارے لگتے تھے۔ اس کے اگلے سال جنیوا کے رہائشی دو سوئس ماہرین فلکیات، "مچل میئر" (Michel Mayor) اور "دیدیار کوئیلوز" (Didier Queloz) نے اعلان کیا کہ انھیں ایک اور امید افزا سیارہ ملا ہے جس کا حجم مشتری جتنا ہے اور وہ ایک ستارے پیگاسی ۵۱ کے گرد چکر لگا رہا ہے اور اس کے بات تو جیسے سیاروں کی دریافت کا نلکا ہی کھل گیا۔

پچھلے دس برسوں کے درمیان ماورائے ارض سیاروں کی کھوج میں شاندار تیزی رہی ہے۔ بولڈر میں واقع یونیورسٹی آف کولوراڈو کے ماہر ارضیات "بروس جیکوسکی" (Bruce Jakosky) کہتے ہیں "یہ دور انسانیت

کی تاریخ کا خصوصی عہد ہے۔ ہم وہ پہلی نسل ہیں جن کے پاس حقیقی موقع ہے کہ وہ دوسرے سیارے پر حیات کو تلاش کر سکیں۔"

ابھی تک کوئی بھی ماورائے شمس نظام ہائے شمسی میں کوئی بھی نظام ہمارے نظام شمسی جیسے نہیں ملا ہے۔ حقیقت میں سب کے سب ہمارے نظام شمسی سے انتہائی مختلف ہیں۔ پہلے ماہرین فلکیات یہ سمجھتے تھے کہ ہمارا نظام شمسی کائنات میں پائے جانے والے دوسرے نظام ہائے شمسی کی طرح ہی کا ہوگا جس میں سیاروں کے دائروی مدار اور تین حصّوں میں اجسام میزبان تارے کے گرد چکر لگا رہے ہوں گے: پہلے حصّے میں سیاروں کی چٹانی پٹی ستارے سے قریب ہوگی، اس کے بعد دیو ہیکل سیاروں کی پٹی ہوگی اور اس کے بعد دم دار ستاروں پر مشتمل منجمد برفیلے تودے ہوں گے۔

ماہرین فلکیات کی توقعات کے برعکس دوسرے نظام ہائے شمسی میں موجود سیاروں میں سے کوئی بھی اس سیدھے سادے اصول پر عمل پیرا نہیں تھا۔ خاص طور پر، مشتری کے حجم کے سیاروں کے بارے میں یہ امید کی جاتی ہے کہ وہ میزبان تارے سے کافی دور واقع ہوں گے، لیکن ان میں سے زیادہ تر اپنے میزبان تارے سے انتہائی نزدیک (عطارد کے سورج کے فاصلے سے بھی زیادہ قریب) یا انتہائی بیضوی مداروں میں موجود ہیں۔ دونوں طرح سے چھوٹے زمین جیسے سیارے کی موجودگی جو گولڈی لاکس زون کے اندر مدار میں موجود ہو ممکن نہیں ہے۔ اگر مشتری کے حجم جتنے سیارے اپنے میزبان تارے سے انتہائی نزدیک ہوں گے تو اس کا مطلب ہوگا کہ وہ عظیم فاصلہ طے کرتے ہوئے بتدریج اپنے نظام شمسی کے مرکز کی طرف گھومتے ہوئے آرہے ہیں (شاید دھول کی رگڑ کی وجہ سے)۔ اس طرح سے مشتری کے حجم جتنے سیاروں نے چھوٹے زمین جیسے سیاروں کو خلاء کی بے کراں گہرائیوں میں دھکیل دیا ہوگا۔ اور اگر مشتری کے حجم جتنے سیارے بلند بیضوی مداروں میں گردش کر رہے ہوں گے تو اس کا مطلب ہوگا کہ وہ اکثر گولڈی لاکس زون میں سے بھی گزریں گے نتیجتاً وہ پھر سے زمین جیسے کسی سیارے کو خلائے بسیط میں پھینک دیں گے۔

ان دریافتوں نے سیارہ کھوجی اور ماہرین فلکیات کی ان امیدوں پر پانی پھیر دیا جس میں وہ زمین جیسے سیاروں کی تلاش میں تھے مگر پس بین ان دریافتوں کی تو امید کی جا رہی تھی۔ ہمارے آلات اتنے خام ہیں کہ وہ صرف

بڑے مشتری جتنے حجم کے تیز رفتار اجسام کو ہی تلاش کر سکتے ہیں جو اپنے میزبان تارے پر اثر انداز ہو سکتے ہیں۔ لہٰذا اس بات پر کوئی حیرت نہیں ہونی چاہئے کہ آج کی دور بینیں صرف وہ دیو ہیکل سیارے دریافت کر سکتی ہیں جو انتہائی تیزی کے ساتھ خلاء میں حرکت کرتے ہیں۔ اگر ہمارے نظام شمسی کے جیسا کوئی دوسرا نظام موجود ہو گا تو ہمارے آلات اس قدر بنیادی سے ہیں کہ وہ ان کو نہیں تلاش کر پائیں گے۔

یہ صورتحال کوروٹ، کیپلر اور ٹیر رسٹریل پلانیٹ فائنڈر کے خلاء میں چھوڑے جانے کے بعد سے تبدیل ہو سکتی ہے، یہ تینوں مصنوعی سیارچے خاص طور پر زمین جیسے سینکڑوں سیاروں کو خلاء میں تلاش کرنے لئے بنائے گئے ہیں۔ مثال کے طور پر کوروٹ اور کیپلر سیارچے زمین جیسے سیارے کے اپنے مورث ستارے کے سامنے سے گزرتے ہوئے اس پر بننے والے سائے کا تجزیہ کریں گے کیونکہ ستارے کو عبور کرتے ہوئے سیارہ اپنے مورث ستارے کی روشنی کو معمولی سی کم کر دے گا۔ ہر چند زمین جیسا سیارہ نظر نہیں آئے گا لیکن اس کے باوجود ستارے کی روشنی میں ہونے والی کمی کو مصنوعی سیارچہ پکڑ لے گا۔

فرانسیسی سیارچہ کوروٹ (جو فرانسیسی میں کنویکشن اسٹیلر روٹیشن اینڈ پلانیٹیری ٹرانزٹ کا مخفف ہے) دسمبر ۲۰۰۶ء میں کامیابی کے ساتھ خلاء میں چھوڑ دیا گیا۔ اس نے ماورائے شمس پہلے سیاروی خلائی کھوجی ہونے کا سنگ میل عبور کیا ہے۔ سائنس دان امید کرتے ہیں کہ دس سے لے کر چالیس تک زمین جیسے سیارے انھیں مل جائیں گے۔ اگر ایسا ہو گیا تو وہ سیارے گیسی نہیں چٹانی ہوں گے اور صرف زمین سے تھوڑے سے ہی بڑے ہوں گے۔ اس بات کی بھی امید ہے کہ کوروٹ مشتری کے حجم جتنے مزید سیارے بھی ڈھونڈ کر پہلے سے خلاء میں تلاش کئے ہوئے اس قسم کے سیاروں میں مزید اضافہ کرے گا۔ "ہم زمین پر رہتے ہوئے جو کچھ کر سکتے تھے اس کے برعکس کوروٹ اس قابل ہو گی کہ وہ ہر قسم اور نسل کے ماوراء شمس سیارے تلاش کر سکے۔ "کلاڈ کتالا (Claude Catala) فلکیات دان نے اپنے خیالات کا اظہار کرتے ہوئے کہا۔ سائنس دانوں کو امید ہے کہ کل ملا کر سیارچہ ایک لاکھ بیس ہزار کے قریب ستاروں کی جانچ کرے گا۔

کسی بھی دن کوروٹ زمین جیسے کسی بھی سیارے کے ثبوت کو پا سکتا ہے۔ وہ دن یقینی طور پر نہ صرف فلکیات کی دنیا بلکہ انسانیت کی تاریخ میں ایک نیا موڑ ہو گا۔ ہو سکتا ہے کہ مستقبل میں لوگوں کو رات کو آسمان کی طرف

دیکھتے ہوئے اس بات کا جھٹکا لگے کہ وہاں پر ایسے سیارے موجود ہیں جو ذہین زی شعور حیات کا مسکن بن سکتے ہیں۔ مستقبل میں جب ہم آسمان فلک کی طرف نگاہ کریں تو ہمیں اس بات پر حیرت ہو گی کہ ممکنہ طور پر کوئی ہمیں بھی وہاں سے دیکھ رہا ہو گا۔

کیپلر سیارچہ ۲۰۰۸ء میں ناسا کی طرف سے خلاء میں چھوڑے جانے کے لئے تیار ہے۔ یہ اس قدر حساس ہے کہ یہ زمین جیسے سینکڑوں سیارے خلائے بسیط میں ڈھونڈ سکتا ہے۔ یہ ایک لاکھ ستاروں کی روشنی کو ناپے گا تاکہ کسی بھی سیارے کی اس حرکت کو دیکھ سکے جب وہ اس ستارے کے سامنے سے گزرتا ہے۔ اگلے چار سالوں میں وہ کام شروع کر دے گا۔ کیپلر زمین سے ۱۹۵۰ نوری برسوں تک کے فاصلے پر موجود دور دراز کے ستاروں کو جانچے اور ان پر نظر رکھے گا۔ اپنے مدار میں چھوڑے جانے کے پہلے سال سائنس دان اس بات کی امید کر رہے ہیں کہ وہ مندرجہ ذیل چیزیں تلاش کر لے گا:

۵۰ زمین کے حجم جتنے سیارے،

۱۸۵ سیارے جو زمین سے ۳۰ فیصد زیادہ بڑے ہوں گے، اور

۶۴۰ سیارے جو زمین سے ۲۔۲ گنا زیادہ بڑے ہوں گے۔

ٹیررسٹریل پلانیٹ فائنڈر کے پاس زمین جیسے سیارے کو ڈھونڈنے کا سب سے زیادہ اچھا موقع ہے۔ کافی تاخیر کے بعد اب اس کو ۲۰۱۴ میں چھوڑنے کا منصوبہ ہے، یہ ۱۰۰ سیاروں کو ۴۵ نوری برس کے فاصلوں تک نہایت درستگی کے ساتھ تلاش کر سکے گی۔ اس میں دو قسم کے آلات دور دراز کے سیاروں کو ڈھونڈنے کے لئے لگے ہوں گے۔ پہلا کورنوگراف (ستارے کے حلقہ شعاعیہ کا مطالعہ کرنے کا آلہ)، ایک خصوصی دوربین جو میزبان ستارے کی روشنی کو ایک اربویں حصّہ تک روک کر کم کر سکے گی۔ یہ دوربین ہبل خلائی دوربین سے تین سے چار گنا زیادہ تک بڑی اور اس سے ۱۰ گنا زیادہ درست نتائج دے گی۔ کھوجی میں دوسرا آلہ ایک " تداخل پیما" (Interferometer) ہو گا جو روشنی کی لہروں کی مداخلت کو استعمال کرتے ہوئے میزبان تارے سے آتی ہوئی روشنی کو دس لاکھویں حصّے تک کم کرے گا۔

اسی دوران یورپین اسپیس ایجنسی اپنا خود کا سیارہ کھوجی ڈارون خلاء میں ۲۰۱۵ءیا اس کے بعد بھیجنے کی منصوبہ بندی کر رہی ہے۔ اس میں تین دور بینیں لگانے کا منصوبہ ہے جس میں سے ہر ایک ۳ میٹر قطر کی ہوں گی۔ یہ خلاء میں اڑتا ہوا سب سے بڑا تداخل پیما ہو گا جو سیٹی کی کوششوں کو بار آور بنانے کی کوشش کرے گا۔ اس کا مقصد بھی زمین جیسے سیاروں کی تلاش کا ہی ہو گا۔

وہ کیسے لگتے ہوں گے ؟

دوسرے سائنس دان طبیعیات، حیاتیات اور کیمیا کو استعمال کرتے ہوئے اس بات کا قیاس کر رہے ہیں کہ خلائی مخلوق دیکھنے میں کیسی ہو گی۔ مثال کے طور پر آئزک نیوٹن اس بات پر حیران ہو تا تھا کہ ان تمام جانوروں کو جنہیں وہ دیکھ سکتا تھا کیوں دورویہ تشاکلی دو آنکھیں، دو بازو اور دو پیر تشاکل طور پر موجود ہوتے ہیں۔ کیا یہ خوش قسمتی ہے یا خدا نے ایسا جان کر بنایا ہے۔

آج ماہرین حیاتیات اس بات پر یقین رکھتے ہیں کہ کیمبیری انفجار کے دوران جو آج سے ۵۰ کروڑ سال پہلے ہوا تھا قدرت نے وسیع ننھی شکل و صورت کے جتھوں ساتھ تجربات کیے جس کے نتیجے میں کثیر خلوی مخلوق نمودار ہوئی۔ کچھ کی ریڑھ کی ہڈیاں ""Y،X"" یا "Z" کی شکل کی تھیں۔ کچھ ستارہ مچھلی کی طرح تشاکل نصف قطر کی تھیں۔ اتفاقی طور پر ایک کی ریڑھ کی ہڈی "I" کی دورویہ تشاکل شکل کی بن گئی۔ یہی وہ نوع تھی جو زمین پر موجود زیادہ تر فقاری جانوروں کے پیش روبنی۔ لہٰذا نظری طور پر انسان نما دورویہ تشاکل صورت، ویسی ہی شکل جو ہالی ووڈ والے اپنی فلموں میں دکھاتے ہیں، ضروری نہیں ہے کہ وہ تمام ذہین مخلوق پر لاگو ہو۔

کچھ ماہرین حیاتیات اس بات پر یقین رکھتے ہیں کہ مختلف انواع کی حیات کیمبیری انفجار کے بعد اس لئے پھلی پھولی کہ "بازوؤں کی ایک دوڑ" شکار اور شکاری میں شروع ہو گئی تھی۔ پہلے کثیر خلوی جانداروں کے ظہور نے جو دوسرے جانداروں کو نگل رہے تھے، دونوں (شکار اور شکاری) کے ارتقائی عمل کو تیز کیا۔ جس میں دونوں

(شکار اور شکاری) ایک دوسرے کو نیچا دکھانے کی کوششوں میں جت گئے۔ بعینہ ایسے ہی جس طرح سے سرد جنگ کے دوران سابقہ سوویت یونین اور ریاست ہائے متحدہ امریکہ میں زور بازو کی جنگ چلی تھی۔ جس میں دونوں اطراف ایک دوسرے سے آگے نکلنے کے چکر میں لگے رہتے تھے۔ حیات کے ارتقاء کو اس سیارے پر جانچ کر ہم اس بات کا اندازہ لگا سکتے ہیں کہ کس طرح سے ذہین ذی شعور مخلوق زمین پر ارتقاء پذیر ہوئی ہو گی۔ سائنس دان کی تحقیق سے حاصل کردہ نتائج سے انہوں نے یہ اخذ کیا کہ ذہین مخلوق کو درج ذیل چیزیں درکار ہوں گی :

کسی قسم کی بصارت یا حساس نظام جو ماحول کو کھوجنے میں مدد دے؛

کسی قسم کے انگوٹھے جو چیزوں کو پکڑنے میں استعمال ہو سکیں یہ سونڈ یا پنجوں کی شکل میں بھی ہو سکتے ہیں؛

کوئی گفتگو کرنے کا نظام جیسا کہ بولنا۔

یہ تین صفتیں ارد گرد کے ماحول کا احساس کرنے کے لئے انتہائی ضروری ہیں اور اس کے ذریعہ ہی ماحول کے ساتھ ساز باز کی جا سکتی ہے جو ذہین مخلوق کا خاصہ ہے۔ لیکن ان تین بنیادی صفتوں کے علاوہ دوسری کوئی بھی چیز چل سکتی ہے۔ ٹیلی ویژن پر دکھائے جانے والی خلائی مخلوق کے برعکس، ماورائے ارض حیات کو زمین پر موجود حیات کا ہمشکل ہونے کی بالکل بھی ضرورت نہیں ہے۔ بچوں جیسی، حشرات الارض کی آنکھیں رکھنے والی خلائی مخلوق جو ہم ٹیلی ویژن اور فلموں میں دیکھتے ہیں در حقیقت ۱۹۵۰ء کی دہائی کی دوسرے درجے کی فلموں میں دکھائی جانے والی مخلوق ہے جو لاشعوری طور پر ہمارے دماغ میں جا کر دفن ہو گئی ہے۔

(کچھ ماہر بشریات ذہین مخلوق کے لئے ایک چوتھی خاصیت بھی ڈال دیتے ہیں جو پر تجسس حقیقت کو بیان کرنے کی ہے: انسانی ذہانت جنگل میں زندہ رہنے کے لئے درکار ذہانت سے کہیں زیادہ ہے۔ ہمارا دماغ خلائی سفر، کوانٹم نظریئے اور اعلیٰ درجے کی ریاضی کا عادی ہو سکتا ہے جو جنگل میں شکار اور مردہ خوری کے لئے انتہائی غیر ضروری چیزیں ہیں۔ یہ غیر ضروری دماغی قوّت موجود کیوں ہے؟ قدرت میں جب ہم کچھ جانوروں میں مثلاً چیتے اور غزال میں وہ غیر معمولی صلاحیتیں دیکھتے ہیں جو ان کے زندہ رہنے سے کہیں زیادہ ہیں تو ہمیں یہ بات معلوم

چلتی ہے کہ ان کے درمیان مسابقتی تسلط حاصل کرنے کی دوڑ چل رہی ہوتی ہے۔ اس طرح سے کچھ سائنس دان اس بات پر یقین رکھتے ہیں کہ ایک چوتھی خاصیت حیاتیاتی مسابقتی تسلط نے انسانی ذہانت کو آگے بڑھایا۔ شاید یہ مسابقتی تسلط کی دوڑ ہمارے انواع کے دوسرے ارکان کے درمیان تھی۔)

ذرا کرۂ ارض پر موجود تمام غیر معمولی حیات کو تصوّر میں لیں۔ مثال کے طور پر اگر ہم ہشت پا کی کوئی چنی ہوئی نسل کو لے کر کئی کروڑوں سال تک پالیں تو اس بات کا قیاس کیا جا سکتا ہے کہ وہ بھی ذہانت حاصل کر لے۔ (ہم بندروں سے ۶۰ لاکھ سال پہلے علیحدہ ہوئے تھے شاید اس لئے کہ ہم نے افریقہ کے ماحول کو صحیح طرح سے قبول نہیں کیا تھا۔ اس کے برعکس ہشت پانے چٹانوں کے نیچے کے ماحول سے اپنے آپ کو اچھی طرح سے ہم آہنگ کر لیا لہٰذا انہوں نے کروڑوں برس پہلے ہی ارتقائی عمل کو چھوڑ دیا۔) حیاتی کیمیا دان "کلف فورڈ پک اوور" (Clifford Pick over) کہتے ہیں کہ جب وہ "ان تمام پاگل کر دینے والے خول دار جانداروں، مسلی ہوئی گیرہ دار جیلی فش، بے ڈھنگے متناقص الاوصف کیڑوں (دو جنس والے) اور فطر لعاب (کھمبی کی طرح کا نامیہ جو دلدلی جگہوں میں گلتی سڑتی لکڑی میں پیدا ہو جاتا ہے) کو دیکھتے ہیں، تو کہتے ہیں کہ خدا میں مزاح کرنے کی کافی حس ہے اور ہم ان تمام چیزوں کا عکس کائنات میں دوسری اشکال میں بھی دیکھیں گے"۔

بہر حال ہالی ووڈ والے ذی شعور مخلوق کو گوشت خور دکھانے میں بالکل بجا ہیں۔ گوشت خور خلائی مخلوق نہ صرف ان کی فلم کی بِکری زیادہ کرتی بلکہ یہ حقیقت سے زیادہ قریب تر بھی ہے۔ عام طور سے شکاری اپنے شکار سے زیادہ چالاک ہوتے ہیں۔ شکاریوں کو مہارت کے ساتھ منصوبہ بندی، شکار کا پیچھا کرنا، ان سے چھپنا اور ان پر حملہ کرنا ہوتا ہے۔ لومڑیوں، کتوں، چیتوں اور شیروں کی آنکھیں ان کے چہرے کے سامنے کے حصّے میں ہوتی ہیں تاکہ وہ اپنے شکار پر جھپٹتے ہوئے فاصلے کا اندازہ کر سکیں۔ اپنی دو آنکھوں کی مدد سے وہ سہ جہتی نظروں کی بدولت شکار پر نظریں جما سکتے ہیں۔ دوسری طرف شکار جیسے کہ ہرن اور خرگوش کے لئے اتنا کافی ہے کہ شکاری سے دور کیسے بھاگا جائے۔ ان کی آنکھیں چہرے کے اطراف میں ہوتی ہیں تاکہ وہ اپنے گرد موجود شکاری کا ۳۶۰ درجے زاویے میں ہر وقت جائزہ لے سکیں۔

دوسرے الفاظ میں، باہری خلاء میں موجود ذہین مخلوق ممکنہ طور پر اپنے شکاریوں سے بچنے کے لئے ایسی آنکھوں یادوسرے حساس اعضاء کے ساتھ قدرتی طور پر پروان چڑھی ہو گی جو اس کے چہرے کے سامنے ہوں۔ ان میں سے چند ایک کا رویہ گوشت خور، جارح اور علاقائی ہو گا جیسا کہ زمین پر ہمیں، بھیڑیوں، شیروں اور انسانوں میں ملتا ہے۔ (لیکن کیونکہ ایسی حیات ممکنہ طور پر بالکل الگ ڈی این اے اور پروٹین کے سالمات سے بنی ہو گی لہٰذا ان کی دلچسپی ہمیں کھانے یا ہم سے جسمانی تعلقات رکھنے میں بالکل بھی نہیں ہو گی۔)

ہم طبیعیات کا استعمال کرتے ہوئے ان کی جسامت کا قیاس کر سکتے ہیں۔ فرض کرتے ہیں کہ وہ زمین جیسی ہی حجم کے سیارے پر رہتے ہیں اور وہاں پانی کی کثافت بھی کرہ ارض جتنی ہے، تو زمین پر موجود حیات ہی کی طرح، بہت بڑی اور جسیم مخلوق کا وہاں پر موجود ہونا میزان قانون کی رو سے ممکن نہیں ہے، یہ قانون ہمیں بتاتا ہے کہ قوانین طبیعیات کسی بھی شئے کے حجم کو بڑھانے سے شدت کے ساتھ بدل جاتے ہیں۔

عفریت اور میزان قانون

مثال کے طور پر اگر کنگ کانگ حقیقت میں وجود رکھتا تو وہ نیویارک شہر میں دہشت نہیں پھیلا سکتا تھا۔ شہر میں تباہی پھیلانے کے برعکس، وہ جیسے ہی پہلا قدم اٹھاتا اس کی ٹانگ ٹوٹ جاتی۔ اس کی وجہ ہے اگر آپ ایک بن مانس لیں اور اس کا حجم ۱۰ گنا بڑھا دیں تو اس کا وزن مقداری تناسب سے یا ۱۰ x۱۰x ۱۰ =۱۰۰۰ گنا بڑھ جائے گا۔ لہٰذا وہ ایک ہزار گنا زیادہ بھاری تو ہو جائے گا لیکن اس کی قوّت ہڈیوں کی موٹائی اور پٹھوں کے تناسب سے بڑھے گی۔ ہالی ووڈ میں دکھائے گئے بن مانس کی ہڈیاں اور پٹھے اس وقت صحیح بیٹھیں گے جب یہ ذہین خلائی مخلوق گوشت خور ہو۔ صرف گوشت خور خلائی مخلوق اپنے حجم کو بڑھانے کی بات کی ضمانت دیتی ہے۔ اس تصویر کشی کو سچائی میں بدلنے کے لئے ایک اور عنصر کا ہونا ضروری ہے۔ دوسرے الفاظ میں کنگ کانگ اگر دس ۱۰ گنا زیادہ بڑا ہو گا تو اس کو سو گنا زیادہ مضبوط ہونا ہو گا جبکہ اس کا وزن ہزار گنا زیادہ ہو گا۔ لہٰذا جب ہم بن مانس کا حجم بڑھائیں گے تو اس کا وزن اس کی قوّت کے مقابلے میں کافی تیزی سے بڑھے گا۔ وہ ایک عام بن مانس کی نسبت دس گنا زیادہ کمزور ہو گا اور اس ہی وجہ کی بدولت وہ اپنی ٹانگیں تڑوا بیٹھے گا۔

ابتدائی اسکول میں مجھے یاد ہے کہ میرے استاد چیونٹی کی قوّت کو بیان کرتے ہوئے کافی متحیر ہوتے تھے جو اپنے سے زیادہ وزن کی پتی کو اٹھا سکتی تھی۔ میرے استاد نے اس کی طاقت کا اندازہ لگاتے ہوئے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ اگر چیونٹی گھر کے حجم کی ہو تو وہ پورے گھر کو اٹھا سکتی ہے۔ مگر ان کا یہ اندازہ اس وجہ سے غلط تھا جو ہم نے کنگ کانگ کے ضمن میں دیکھا تھا۔ اگر چیونٹی گھر کے حجم جتنی ہو گی تو اس کی ٹانگیں بھی اسی قانون کے تحت کمزور ہو کر ٹوٹ جائیں گی۔ اگر آپ ایک چیونٹی کو ایک ہزار گنا بڑا کر دیں تو وہ ایک عام چیونٹی کی بنسبت ایک ہزار گنا زیادہ کمزور ہو جائے گی لہٰذا وہ اپنے وزن تلے ہی ڈھیر ہو جائے گی۔ (اس کا دم بھی گھٹ جائے گا۔ ایک چیونٹی اپنے جسم کے اطراف میں موجود سوراخوں کی مدد سے سانس لیتی ہے۔ ان سوراخوں کا رقبہ فی مربع نصف قطر کے بڑھ جائے گا، مگر چیونٹی کی ضخامت پر مکعب نصف قطر کے بڑھے گی۔ لہٰذا اس ایک ہزار گنا بڑی چیونٹی کو ایک عام چیونٹی کے مقابلے میں سانس کے لئے درکار ایک ہزار گنا کم ہوا ملے گی۔ یہ ہوا اس کے پٹھوں اور جسمانی خلیوں کے لئے درکار آکسیجن مہیا کرتی ہے۔ یہ ہی وجہ ہے کہ اسکیٹر اور جمناسٹک کے چیمپئن اوسطاً انسانوں سے چھوٹے قد کے ہوتے ہیں اگرچہ ان میں دوسرے انسانوں کی طرح کا ہی اعضائی تناسب ہوتا ہے۔ پاؤنڈ برائے پاؤنڈ ان میں زیادہ متناسب پٹھوں کی قوّت لمبے لوگوں کی بہ نسبت ہوتی ہے۔)

میزان قانون کو استعمال کرتے ہوئے ہم قریب قریب زمین پر موجود کسی بھی جاندار اور شاید خلائی مخلوق کی بھی جسامت کا اندازہ لگا سکتے ہیں۔ کسی بھی جانور سے حرارت کا اخراج اس کے سطحی رقبے میں اضافے کے ساتھ بڑھتا جاتا ہے۔ لہٰذا اس کے حجم میں ۱۰ گنا اضافے کا مطلب ہے کہ وہ اپنی حرارت کو ۱۰ x ۱۰ = ۱۰۰ گنا سے خارج کرے گا۔ لیکن جسم کے اندر حرارت کا نصاب اس کی ضخامت کے تناسب سے ہوتا ہے یا ۱۰ x ۱۰ x ۱۰ = ۱۰۰۰۔ لہٰذا بڑے جانور حرارت کو چھوٹے جانوروں کی نسبت آہستگی سے خرچ کرتے ہیں۔ (یہ ہی وجہ ہے کہ سردیوں میں ہمارے کان اور انگلیاں پہلے جمتے ہیں، کیونکہ ان کا سطحی رقبہ زیادہ ہوتا ہے اور یہ ہی وجہ ہے کہ چھوٹے لوگ بڑے لوگوں کی نسبت جلدی ٹھنڈے ہوتے ہیں۔ یہ بات اس وجہ کو بیان کرتی ہے کہ اخباری کاغذ کیوں جلدی آگ پکڑ لیتا ہے کیونکہ اس کا سطحی رقبہ زیادہ ہوتا ہے جبکہ شہتیر نہایت آہستگی سے جلتا ہے کیونکہ اس کا تناسبی سطحی رقبہ کم ہوتا ہے۔) یہ اس بات کو بھی بیان کرتا ہے کہ آرکٹک میں موجود وہیل کیوں گول جسامت کی ہوتی ہیں کیونکہ ایک کرہ میں سطحی رقبہ فی اکائی کمیت کے حساب سے سب سے کم ہوتا ہے۔ اور گرم علاقوں میں موجود کیڑے کیوں چرخ کی شکل میں ہوتے ہیں جس میں فی اکائی کمیت سطحی رقبے کے حساب سے زیادہ ہوتی ہے۔

ڈزنی کی فلم "ہنی آئی شرنک مائی کڈز" میں ایک گھرانا سکڑ کر چیونٹی کے حجم کا ہو جاتا ہے۔ بارش کے طوفان میں ہم جہان خورد میں دیکھتے ہیں کہ بارش کے ننھے قطرے تالاب میں گرتے ہیں۔ حقیقت میں چیونٹی کو بارش کا قطرہ ایک ننھے قطرے کے بجائے پانی کے ایک بڑے تودے یا نیم کرہ کی طرح دکھائی دے گا۔ ہماری دنیا میں نیم کرہ کی شکل کا پانی کا تودہ غیر پائیدار اور قوّت ثقل کی بدولت اپنے ہی وزن سے منہدم ہو جائے گا۔ لیکن جہان خورد میں سطحی تناؤ تناسبی لحاظ سے زیادہ ہونے کی وجہ سے نیم کرہ کی شکل کا پانی کا تودہ مکمل طور پر پائیدار ہو گا۔

اسی طرح قوانین طبیعیات کا استعمال کرتے ہوئے ہم دور دراز خلاء میں موجود سیاروں پر پائے جانے والے جانداروں اس بات کا اندازہ لگا سکتے ہیں کہ ان کا ضخامت کی نسبت سطحی تناؤ کیسا ہو گا۔ ان قوانین کا استعمال کرتے ہوئے ہم نظری طور پر دیکھ سکتے ہیں کہ باہری خلاء میں موجود خلائی مخلوق کی جسامت سائنسی افسانوں میں دکھائے جانے والے عفریت نما جانداروں کے بجائے ہم سے کافی مشابہ ہو گی۔ (سمندری پانی میں اچھال کی وجہ

سے وہیل بہر حال حجم میں کافی بڑی ہو سکتی ہیں۔ اس سے ہمیں وہیل کے ساحل سمندر کے پاس مرنے کی وجہ بھی سمجھ میں آتی ہے کیونکہ وہ اپنے وزن سے ہی دب جاتی ہیں۔)

میزان قانون ہمیں یہ بتاتا ہے کہ طبیعیات کے قوانین جہان خورد کی گہرائی میں جانے کے ساتھ ہی بدل جاتے ہیں۔ یہ بات ہمیں کوانٹم نظریئے کی عجیب و غریب نظر آنے کی وجہ کو بیان کرتی ہے۔ کوانٹم کے قوانین اتنے عجیب و غریب ہیں کہ وہ کائنات سے متعلق ہماری سادی سمجھ بوجھ یا عقل کی خلاف ورزی کرتے نظر آتے ہیں۔ لہٰذا قانون میزان اس شناسا خیال کو رد کر دیتا ہے جس میں جہاں در جہاں کو سائنس فکشن فلموں میں دکھایا جاتا ہے۔ یعنی کہ وہ خیال کہ ایٹم کے اندر ایک پوری کائنات موجود ہو سکتی ہے یا ہماری پوری کہکشاں ایک بڑی کائنات کا ایک ایٹم ہو سکتی ہے۔ یہ خیال ایک فلم "مین ان بلیک" میں دکھایا گیا تھا۔ فلم کے آخری حصّے میں کیمرہ زمین سے دور ہوتا جاتا ہے، وہ سیاروں، ستاروں اور کہکشاؤں سے بھی دور چلا جاتا ہے یہاں تک کہ ہماری کہکشاں ایک چھوٹی سی گیند کی طرح نظر آنے لگتی ہے جو انتہائی عظیم بین النجم اس کھیل کا حصّہ ہوتی ہے جو دیو ہیکل خلائی مخلوق کھیل رہی ہوتی ہے۔

حقیقت میں ستاروں بھری کہکشاں ایٹم سے کوئی مشابہت نہیں رکھتی، ایٹم کے اندر الیکٹران اپنے خولوں میں، سیاروں سے بالکل ہی مختلف ہوتے ہیں۔ ہم جانتے ہیں کہ تمام سیارے ایک دوسرے سے انتہائی الگ اور منفرد ہیں اور اپنے میزبان تارے سے کسی بھی دوری پر اس کے گرد مدار میں چکر لگا سکتے ہیں۔ مگر ایک ایٹم میں تمام ذیلی ذرّات ایک دوسرے کے مشابہ ہوتے ہیں۔ یہ اپنے مرکزے سے دور کسی بھی مدار میں چکر لگانے کے بجائے مخصوص مداروں میں ہی چکر لگا سکتے ہیں۔ (مزید براں یہ کہ سیاروں کے برعکس الیکٹران انتہائی عجیب برتاؤ کا مظاہرہ کر سکتے ہیں جو ہماری عقل سلیم سے باہر ہوتا ہے جیسا کہ ایک ہی وقت میں دو جگہ موجود ہو سکتے ہیں اور ان میں موجوں کی خصوصیات بھی پائی جاتی ہیں۔)

اعلیٰ یا جدید تہذیب کی جسامت

یہ بھی ممکن ہے ہم طبیعیات کا استعمال کرتے ہوئے خلاء میں موجود تہذیب کا ایک بنیادی خاکہ بنا سکیں۔ اگر ہم اپنی تہذیب کی ترقی کو پچھلے ایک لاکھ برسوں میں دیکھیں تو ہم اس کہانی کو توانائی کی ضرورت میں اضافے سے بیان کر سکتے ہیں کیونکہ جدید انسان افریقہ سے نمودار ہوئے ہیں۔ روسی فلکی طبیعیات دان "نیکولائی کاردیشوف" (Nikolai Kardeshev) کے خیال میں کائنات میں ماورائے ارض تہذیبوں کے مدارج میں پیش رفت کو ان کی توانائی کی ضرورت کے لحاظ سے درجہ بند کیا جا سکتا ہے۔ قوانین طبیعیات کا استعمال کرتے ہوئے اس نے ممکنہ تہذیبوں کو تین گروہوں میں درجہ بند کیا ہے:

قسم I تہذیب: اس میں وہ تہذیبیں شامل ہیں جنہوں نے سیارے پر موجود تمام توانائی بشمول مورث ستارے سیارے پر پہنچنے والی تمام روشنی کو استعمال کرنے کا طریقہ نکال لیا ہے۔ ممکن ہے کہ انہوں نے آتش فشانوں کی توانائی کو بھی اپنے قابو میں کر لیا ہو، موسموں کو اپنے حساب سے انضباط کر لیا ہو، زلزلوں کو بھی اپنے تابع کر لیا ہو اور سمندر میں شہر بسا لئے ہوں۔ سیارے پر موجود تمام توانائی ان کے زیر تصرف ہو۔

قسم II تہذیب: یہ تہذیب اپنے پورے ستارے کی توانائی کا استعمال کر سکتی ہے، نتیجتاً یہ تہذیب I کے مقابلے میں دس ارب گنا زیادہ طاقتور ہو گی۔ اسٹار ٹریک میں دکھائی جانے والی "سیاروں کا وفاق" تہذیب II سے تعلق رکھتی تھی۔ تہذیب II ایک طرح سے ابدی ہے۔ معلوم سائنس کی کوئی بھی آفت مثلاً برفانی دور، سیارچوں کے تصادم یہاں تک کہ سپر نووا بھی ان کو ختم نہیں کر سکتے۔ (اس حالت میں جب ان کا میزبان تارہ پھٹنے کے قریب ہو گا تو یہ ہستیاں دوسرے نظام ہائے شمسی کی طرف ہجرت کر سکتی ہیں یا شاید اپنے دوسرے کسی علاقائی سیارے کی جانب روانہ ہو سکتی ہیں۔)

قسم III تہذیب: یہ وہ تہذیب ہے جو اپنی پوری کہکشاں کی قوّت کو استعمال کر سکتی ہے۔ یہ قسم II سے دس ارب گنا زیادہ طاقتور تہذیب ہو گی۔ اسٹار ٹریک میں موجود بورگ، اسٹار وارز میں موجود امپائر، اور ایسی موف

فاؤنڈیشن سلسلے میں بین النجم تہذیب اس قسم III کی تہذیب سے تعلق رکھتی ہے۔ انہوں نے ارب ہا نظام ہائے شمس کو آباد کر دیا تھا وہ اس بات پر بھی قدر تھے کہ کہکشاں کے قلب میں موجود بلیک ہول کی قوّت کو بھی استعمال میں لا سکیں۔ وہ آزادی کے ساتھ کہکشاؤں کے درمیان گھوم سکتے تھے۔

کارڈیشوف نے اندازہ لگایا کہ کوئی بھی تہذیب جو اعتدال پسندی کی شرح کے لحاظ سے ہر سال اپنی توانائی کے استعمال میں چند فیصد اضافہ کرے گی انتہائی تیز رفتاری کے ساتھ ایک قسم سے دوسری قسم میں تبدیل صرف چند ہزار برسوں سے لے دسیوں ہزار برسوں تک کے قلیل عرصے میں ہو جائے گی۔

جیسا کہ میں اپنی پچھلی کتابوں میں اس بات پر بحث کر چکا ہوں کہ ہماری اپنی تہذیب قسم 0 میں آتی ہے۔ (یعنی کہ ہم مردہ پودوں، تیل اور کوئلے کو جلا کر اپنی مشینوں کو چلاتے ہیں) ۔ ہم تو اپنے سیارے پر پڑنے والی سورج کی روشنی کا انتہائی معمولی سا حصّہ ہی استعمال کر پاتے ہیں۔ مگر ہم اس سے پہلے ہی زمین پر قسم I کو نمودار ہوتے ہوئے دیکھ چکے ہیں۔ انٹرنیٹ قسم I کے ٹیلی فون نظام کی شروعات ہے جس نے پورے سیارے کو ایک دوسرے سے جوڑ دیا ہے۔ قسم I کی معیشت کو یوروپی یونین کی صورت میں شروع ہوتے ہوئے دیکھا جا سکتا ہے جس کو نافٹا (نارتھ امریکن فری ٹریڈ اگریمنٹ) سے مقابلہ کرنے کے لئے بنایا تھا۔ مادری زبان کے بعد پوری دنیا کے لئے انگریزی پہلے ہی اول درجے کی زبان بن گئی ہے۔ مزید براں یہ سائنس، مالیات اور تجارت کی زبان بھی بن چکی ہے۔ میں اس بات کا تصوّر کر سکتا ہوں کہ یہ قسم I کی زبان بن جائے گی جو مجازی طور پر ہر کوئی بول سکے گا۔ زمین پر ہزاروں کی تعداد میں مقامی ثقافت اور رسم و رواج کے پانے کا سلسلہ جاری رہے گا۔ مگر اس رنگ برنگے لوگوں کی ثقافت کے اوپر منطبق سیاروی ثقافت ہو گی جو شاید نوجوانوں کی ثقافت یا تجارتی ثقافت کے زیر اثر ہو گی۔

ایک تہذیبی قسم سے دوسرے تہذیبی قسم میں جانے کی کوئی ضمانت نہیں ہے۔ مثال کے طور پر سب سے خطرناک منتقلی قسم 0 سے قسم I میں ہو گی۔ قسم 0 کی تہذیب میں ابھی بھی فرقہ واریت، بنیاد پرستی اور نسلی تعصب کی بو رچی بسی ہے اور ان خرابیوں کے بڑھنے کی علامت اب بھی بدرجہ اتم موجود ہیں۔ فی الوقت ہم اس بارے میں کچھ وثوق سے نہیں کہہ سکتے کہ یہ قبائل اور مذاہب کے جوش و جذبے اس تبدیلی کے عمل میں

مغلوب ہوں گے یا نہیں۔ (ہو سکتا ہے کہ ہمیں کہکشاں میں قسم Iاس لئے نظر نہیں آتی ہے کہ یہ منتقلی کبھی وقوع پذیر ہی نہیں ہوئی یعنی کہ انہوں نے اپنے آپ کو خود ہی تباہ کر لیا۔ ایک دن جب ہم دوسرے ستاروں کے نظام میں جائیں گے تو ہو سکتا ہے کہ ہمیں ان تہذیبوں کی باقیات وہاں مل سکیں جنہوں نے اپنے آپ کو مختلف طریقوں سے ختم کر لیا ہو گا مثال کے طور پر ان کی فضا ریڈیائی طور پر انتہائی عامل یا اس قدر گرم ہو گئی ہو گی کہ زندگی وہاں قائم نہیں رہ سکی ہو گی۔)

اس وقت تک جب کوئی تہذیب قسم IIIتک پہنچے گی اس کے پاس وہ توانائی اور سفر کرنے کا علم موجود ہو گا جس کی بدولت وہ آزادی کے ساتھ تمام کہکشاں میں کہیں بھی گھوم پھر سکے گی اور ہو سکتا ہے کہ وہ زمین پر بھی پہنچ جائے۔ جیسا کہ فلم ۲۰۰۱ء میں ایسی تہذیب نے اپنی خود کی نقل کے کھوجی روبوٹ پوری کہکشاں میں بھیجے تا کہ وہ ذہین مخلوق کی تلاش کر سکیں۔

لیکن قسم IIIکی تہذیب ہم کو دیکھنے یا فتح کرنے کے لئے نہیں آئیں گے جیسا کہ فلم "انڈیپنڈنس ڈے" میں دکھایا گیا تھا جہاں ایسی کوئی تہذیب لوکاٹس کے طاعون کی طرح سے جتھوں کی شکل میں کرۂ ارض پر پھیل گئی تھی تا کہ وہ ہمارے توانائی کے ذرائع کو خالی کر سکے۔ حقیقت میں انگنت مردہ سیارے خلاء میں موجود ہیں جن میں وسیع مقدار میں معدنیات کی دولت دفن ہے جس کو وہ بغیر کسی مقامی آبادی کی مزاحمت کے نکال سکتے ہیں۔ ان کا ہم سے برتاؤ ویسا ہی ہو گا جیسا کہ ہمارا برتاؤ کسی چیونٹیوں کی بستی کے ساتھ ہو گا۔ ہماری کوشش یہ نہیں ہو گی کہ چیونٹیاں ہمارے سامنے سرنگوں ہو جائیں گمان یہ ہے کہ ہم ان کو نظر انداز کرتے ہوئے کچھ معمولی دانہ دنکا ہی دیں گے۔

چیونٹیوں کو اصل خطرہ اس سے نہیں ہوتا کہ انسان ان کو فتح کرنا چاہتے ہیں یا ان کو ختم کرنا چاہتے ہیں بلکہ ہم ان کو اپنے راستے میں آنے کی وجہ سے روند ڈالتے ہیں۔ یہ بات یاد رکھنے کی ہے کہ ہماری قسم 0 کی تہذیب اور قسم III کی تہذیب میں توانائی کے استعمال میں اس سے کہیں وسیع فاصلہ موجود ہے جتنا کہ ہم میں اور چیونٹیوں میں موجود ہے۔

یو ایف او (ان آئیڈ ینٹی فائیڈ فلائنگ آبجیکٹ) -ناشناختہ طائری اشیاء یا اڑن طشتریاں

کچھ لوگ اس بات کے مدعی ہیں کہ ماورائے ارض مخلوق نا شناختہ طائری اشیاء (جن کو ہم عرف عام میں اڑن طشتریوں کے نام سے جانتے ہیں) کی صورت میں پہلے ہی زمین کا چکر لگا چکی ہیں۔ سائنس دان اڑن طشتریوں کا ذکر سنتے ہی پہلے ہی اپنی آنکھیں چڑھا لیتے ہیں اور اس بات کے ممکنہ ہونے کو رد کر دیتے ہیں کیونکہ ستاروں کے درمیان فاصلے نہایت وسیع ہیں۔ مگر سائنس دانوں کے رد عمل کے باوجود مستقل ایسی رپورٹیں آتی رہی ہیں جس کی وجہ سے اڑن طشتریوں کا ذکر ختم نہیں ہوا ہے۔

اڑن طشتریوں کو دیکھنے کا ریکارڈ اس وقت سے ملتا ہے جب سے تاریخ لکھنی شروع ہوئی ہے۔ بائبل میں حضرت حزقیّل رمزی طور پر ذکر کرتے ہیں "آسمانوں میں پہیوں کے اندر پہیے" ان کا ایسا کہنا کچھ لوگوں کے نزدیک یو ایف او کی نشاندہی ہے۔ ۱۴۵۰ قبل مسیح میں مصر میں فرعون "طوط موس سوم" (Thutmose III) کے دور میں مصری کاتب نے ایک ایسا واقع لکھا جس میں سورج سے بھی زیادہ روشن "آگ کے دائروں" کا ذکر ہے جو حجم میں ۵ میٹر کے تھے اور کافی دنوں تک نظر آتے رہے بہر حال یہ آخر میں آسمان میں غائب ہو گئے تھے۔ ۹۱ قبل مسیح میں رومی مصنف جولیس آبسی کونز" (Julius Obsequens) نے "ایک گول جسم جیسی دنیا کے بارے میں لکھا کہ ایک گول یا دائروی ڈھال نے اپنا راستہ آسمان میں بنایا۔" ۱۲۳۵ میں جنرل" یوریتسوم (Youritsume) اور اس کی فوج نے عجیب سی روشنی کی رقص کرتی ہوئی گیندوں جیسی چیزیں آسمان پر جاپان کے علاقے کیوٹو کے قریب دیکھیں۔ ۱۵۶۱ میں کافی تعداد میں چیزوں کو نوریمبرگ جرمنی میں آسمان پر اس طرح سے دیکھا گیا جیسے کہ وہ ہوائی لڑائی میں مصروف ہوں۔

حالیہ دور میں یو ایس کی فضائی فوج نے ایک بڑے پیمانے پر اڑن طشتریوں کی تحقیقات سر انجام دی۔ ۱۹۵۲ء میں فضائی افواج نے ایک منصوبہ "بلیو بک" کے نام سے شروع کیا جس میں کل ملا کر ۱۲،۶۱۸ واقعات کی جانچ کی۔

رپورٹ سے یہ نتیجہ اخذ کیا گیا کہ زیادہ تر واقعات قدرتی مظاہر، روایتی ہوائی جہازوں یا افواہوں کی وجہ سے نمودار ہوئے تھے اس کے باوجود اس میں سے ۶ فیصد ایسے واقعات تھے جس کی کوئی وجہ نہیں مل سکی تھی۔ کونڈون رپورٹ کا نتیجہ بھی ایسا ہی نکلا تھا جس نے یہ بات اخذ کی تھی کہ ایسی کسی بھی تحقیق کی کوئی اہمیت نہیں ہے۔ پروجیکٹ بلیو بک کو ۱۹۶۹ء میں بند کر دیا گیا۔ یو ایس فضائی فوج کا یہ بڑا معلوم آخری منصوبہ تھا۔

۲۰۰۷ء میں فرانسیسی حکومت نے یو ایف او پر مشتمل ضخیم ترین فائل عام عوام کے لئے مہیا کی۔ اس رپورٹ کا اجرا انٹرنیٹ پر فرنچ نیشنل سینٹر فار اسپیس نے کیا تھا جس میں ۱۶۰۰ یو ایف او واقعات کا ذکر تھا جو پچھلے ۵۰ برسوں میں رونما ہوئے تھے۔ جس میں ایک لاکھ چشم دید گواہوں کے کھاتے، فلمیں اور آڈیو ٹیپ شامل تھیں۔ فرانسیسی حکومت کا کہنا تھا کہ اس میں سے ۹ فیصد واقعات مکمل طور پر بیان کیے جاسکتے ہیں جبکہ ۳۳ فیصد کی بھی کوئی توجیح ہو سکتی ہے مگر اس کے بعد بچے ہوئے واقعات کی وجوہات بیان کرنے سے وہ قاصر تھے۔

خود مختار طور پر ان واقعات کی تصدیق کرنا کافی مشکل کام ہے۔ حقیقت میں زیادہ تر اڑن طشتریوں کی رپورٹوں انتہائی محتاط جائزے کے بعد درج ذیل وجوہات کی بنیاد پر رد کیا جاسکتا ہے:

۱۔ سیارہ زہرہ چاند کے بعد سب سے زیادہ روشن جسم ہے۔ زمین سے اس کی زبردست دوری کی وجہ سے جب آپ کار میں بیٹھ کر جا رہے ہوتے ہیں تو ایسا لگتا ہے کہ یہ سیارہ آپ کا پیچھا کر رہا ہے جس کی وجہ سے اکثر یہ دھوکا ہوتا ہے کہ اس کو کوئی چلا رہا ہے بالکل اسی طرح سے جس طرح سے چاند ہمارا پیچھا کرتا ہے۔ ہم فاصلوں کا اندازہ آس پاس کی چیزوں کو دیکھ کر لگاتے ہیں۔ چاند اور زہرہ سیارہ وہ ہمارے گرد موجود چیزوں کے مقابلے میں حرکت کرتے ہوئے نہیں نظر آتے جس کی وجہ سے ہمیں بصری دھوکہ ہوتا ہے کہ وہ ہمارا پیچھا کر رہے ہیں۔

۲۔ دلدلی گیسیں۔ دلدلی علاقوں میں درجہ حرارت کی تقلیب کی وجہ سے گیس زمین سے بلند ہوتی ہے جس کی وجہ سے وہ تھوڑی سی روشن ہو جاتی ہے۔ اس سارے قضیے میں ہو سکتا ہے کہ چھوٹے گیس کے حصّے بڑے حصّوں سے الگ ہو جاتے ہوں۔ نتیجتاً ایسا گمان ہونے لگتا ہے کہ ایک بڑے خلائی جہاز سے چھوٹے خلائی جہاز نکل رہے ہیں۔

۳۔شہابیے۔روشنی کی لمبی سی پٹی رات کے آسمان میں چند سیکنڈوں کے لئے سفر کرتی ہوئی نظر آسکتی ہے۔جس کے نتیجے میں یہ ایسا سراب پیدا کرتی ہے جیسے کوئی جہاز کو اڑا رہا ہو۔یہ بھی الگ ہو سکتی ہیں جس سے وہی تاثر ملتا ہے کہ جیسے ایک بڑے خلائی جہاز سے کئی چھوٹے خلائی جہاز نکل رہے ہوں۔

۴۔ماحولیاتی بے ضابطگیاں۔ہر طرح کے برق و باراں کے طوفان اور غیر معمولی ماحولیاتی واقعات آسمان کو عجیب طریقے سے روشن کر دیتے ہیں جس کے نتیجے میں اڑن طشتریوں کو دیکھنے کا دھوکہ ہوتا ہے۔

بیسویں اور اکیسویں صدی میں درج ذیل مظہر بھی اڑن طشتریوں کو دیکھنے کے واقعات کا سبب بن سکتے ہیں :

ریڈار کی گونج۔ریڈار کی موجیں بھی پہاڑ سے ٹکرا کر واپس آ کر گونج پیدا کرتی ہیں۔جس کو ریڈار کے مانیٹر پکڑ سکتے ہیں۔ایسی موجیں صرف گونج ہونے کی وجہ سے ایک ٹیڑھے سیدھے نمونہ کی شکل میں زبردست سمتی رفتار سے اڑتی ہوئی نظر آسکتی ہیں۔

موسمی اور تحقیقاتی غبارے۔ایک متنازع رپورٹ میں حربی فوج نے اس بات کا دعویٰ کیا ہے کہ ۱۹۴۷ء میں روز ویل، نیو میکسیکو میں ہونے والا مشہور زمانہ خلائی حادثہ ایک پروجیکٹ موگل کے گشتی غبارے کی وجہ سے ہوا تھا۔یہ ایک انتہائی خفیہ منصوبہ تھا جس کا مقصد فضا میں تابکاری کی سطح کو خدانخواستہ نیوکلیائی جنگ چھیڑ جانے کی صورت میں جانچنا تھا۔

ہوائی جہاز۔تجارتی اور حربی خلائی جہاز بھی یو ایف او کی رپورٹوں کا سبب بنے ہیں۔زیادہ تر یہ اس وقت ہوتا ہے جب کوئی جدید جہاز جیسے کہ اسٹیلتھ بمبار اپنی آزمائشی پرواز کر رہا ہوتا ہے۔(یو ایس افواج اصل میں اڑن طشتریوں کی افواہوں کی حوصلہ افزائی کرتی ہے تاکہ لوگوں کی توجہ انتہائی خفیہ منصوبوں سے ہٹی رہے۔)

جان بوجھ کر پھیلائی جانے والی افواہیں۔کچھ مشہور زمانہ تصاویر جو اڑن طشتریوں کی لی گئی ہیں وہ اصل میں فریب ہیں۔ایک مشہور زمانہ اڑن طشتری جس میں کھڑکی اور اس کے اترنے کی جگہ بھی دکھائی ہے اصل میں ایک تبدیل کیا ہوا مرغی کے دانے کا برتن تھا۔

اصل میں ۹۵ فیصد ایسے واقعات کو درج بالا وجوہات کی بنا پر رد کیا جا سکتا ہے۔ اس کے باوجود کچھ فیصد باقی بچنے والے واقعات کو ناقابل تشریح قرار دینے کی وجہ سے کچھ سوالات کو جنم لیتے ہیں۔ سب سے زیادہ بھروسے مند یو ایف او کے واقعات میں درج ذیل شامل ہیں :

(الف) کثیر واقعات جو مختلف خود مختار بھروسے مند چشم دید گواہوں نے دیکھے ہیں اور

(ب) کثیر ذرائع سے حاصل کردہ ثبوت جیسا کہ آنکھوں اور ریڈار دونوں سے حاصل کیے گئے ثبوت۔

ایسی رپورٹوں کی نظر انداز کرنا تھوڑا مشکل کام ہے کیونکہ انہیں کافی چھان بین کے بعد رپورٹ کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر ۱۹۸۶ء میں ایک اڑن طشتری دیکھے جانے کا واقع جے اے ایل فلائٹ ۱۶۲۸ میں الاسکا پر سے گزرتے ہوئے رپورٹ ہوا جس کی تفتیش ایف اے اے نے کی۔ اڑن طشتری کو جہاز کے مسافروں نے بھی دیکھا اور اس کی تصدیق ریڈار سے بھی کی گئی تھی۔ اسی طرح سے بہت زیادہ تعداد میں ریڈار میں کالے تکون ۱۹۸۹ء اور ۱۹۹۰ء میں بیلجیئم میں دیکھے گئے جس کو ناٹو اور جیٹ انٹر سیپٹر نے بھی دیکھا۔ ۱۹۷۶ء میں ایک واقعہ تہران، ایران میں بھی دیکھا گیا جہاں F – ۴ جیٹ انٹر سیپٹر کے نظام میں کافی گڑبڑی کی رپورٹیں سی آئی اے کی دستاویزات میں موجود ہیں۔

سائنس دانوں کے لئے جو سب سے بڑی مایوسی ان ہزار ہا مندرج واقعات میں ہوتی ہے وہ ان میں سے کسی کا طبعی ثبوت موجود نہ ہونے کا ہے۔ طبعی ثبوت کی مدد سے سائنس دانوں کے لئے اس کو تجربہ گاہ میں دہرانا ممکن ہو سکتا ہے۔ کسی خلائی مخلوق کا ڈی این اے، ان کے کمپیوٹر کی چپ یا کوئی ایسا جسمانی ثبوت جس میں ان کے اترنے کی کوئی جگہ ہو کبھی نہیں ملی۔ تھوڑی دیر کے لئے فرض کرتے ہیں کہ ایسی اڑن طشتریاں اصل میں سراب کے بجائے کوئی جہاز ہیں تو ہم اپنے آپ سے یہ سوال کرنے میں حق بجانب ہوں گے کہ وہ خلائی جہاز دیکھنے میں کیسے ہوں گے؟ یہاں پر ان کی کچھ ایسے خصائص بیان کئے جارہے ہیں جو دیکھنے والوں نے بتائی ہیں :

الف۔ وہ ہوا کے درمیان آڑھے ترچھے دکھائی دیتے ہیں۔

ب۔ وہ کار کے قریب سے گزرنے پر کار کی اگنیشن پر اثر انداز ہوتے ہوئے اس کی برقی قوّت میں خلل ڈال دیتے ہیں۔

ج۔ وہ خاموشی سے ہوا میں معلق رہتے ہیں۔

درج بالا بیان کی گئی کسی بھی بات میں ایسی کوئی بھی خصوصیت ایسی نہیں ہے جو کسی راکٹ پر پوری اترتی ہو جو ہم نے زمین پر بنائے ہیں۔ مثال کے طور پر تمام بنائے گئے راکٹ نیوٹن کے حرکت کے تیسرے قانون پر انحصار کرتے ہیں (ہر عمل کا ایک برابر اور مخالف رد عمل ہوتا ہے)؛ اس کے باوجود دیکھے جانے والے یو ایف او میں کوئی بھی چیز باہر نکلتی ہوئی نہیں دیکھی گئی۔ اور جو جی فورس ان آڑھے ترچھے اجسام نے پیدا کی تھی وہ زمین کی کشش ثقل کے مقابلے میں ایک سو گنا زیادہ ہے۔ یہ جی فورس کسی بھی زمینی مخلوق کو زمین پر چپٹا کر دینے کے لئے کافی ہے۔

کیا اڑن طشتری کی ایسی کوئی بھی خاصیت جدید سائنس کے نقطہ نگاہ سے بیان کی جا سکتی ہے؟ فلموں میں مثلاً "ارتھ ورسس فلائنگ سوسر" میں ہمیشہ خلائی ہستیوں کو ان جہازوں کو خود چلاتے ہوئے دکھایا گیا ہے۔ زیادہ امید یہ ہے کہ اگر کوئی ایسے جہاز موجود ہوں گے تو وہ خلائی مخلوق کے بغیر ہوں گے (یا پھر اس کو آدھی نامیاتی اور آدھی میکانکی طرح کی ہستیاں چلا رہی ہوں گی)۔ خلائی مخلوق کے بغیر خلائی جہاز یا نامیاتی اور میکانکی ملغوبے کی مخلوق ہی ایسے خلائی جہازوں کو اڑا سکتی ہے جو اڑتے ہوئے ایسے آڑے ترچھے نمونے بنائیں جس کے نتیجے میں ایک عام جاندار کی جان لیوا پیمانے کی جی فورس پیدا ہوتی ہے۔

کار کے اگنیشن کو جام کر دینے اور خاموشی سے ہوا میں اڑنے والا جہاز اس بات کی نشاندہی کرتا ہے کہ وہ مقناطیسی قوّت کے ذریعہ چل رہا ہے۔ مقناطیسی قوّت کے زور پر چلنے والے جہازوں کا مسئلہ یہ ہے کہ مقناطیس میں ہمیشہ دو قطب ہوتے ہیں ایک شمالی قطب اور ایک جنوبی قطب۔ اگر آپ کسی مقناطیس کو ہوا میں معلق کریں گے تو زمین کے مقناطیسی میدان اس کو ہوا میں یو ایف او کی طرح اٹھانے کے بجائے گھما دیں گے (جس طرح سے قطب نما کی سوئی گھومتی ہے) کیونکہ جنوبی قطب ایک طرف حرکت کر رہا ہو گا اور شمالی قطب دوسری طرف لہٰذا مقناطیس گھومتے ہوئے کہیں کا بھی نہیں رہے گا۔

اس مسئلہ کا ایک ممکنہ حل یہ ہے کہ صرف یک قطبی مقناطیس استعمال کیا جائے یعنی کہ صرف ایک قطب والا مقناطیس جس میں چاہے شمالی قطب ہو یا جنوبی۔ عام طور سے جب آپ کسی مقناطیس کو دو حصّوں میں توڑتے ہیں تو آپ کو دو علیحدہ قطب والے مقناطیسی نہیں ملتے اس کے برعکس آدھے ٹوٹے ہوئے مقناطیس خود سے مکمل مقناطیس بن جاتے ہیں جن میں ہر ایک کا شمالی اور جنوبی قطب موجود ہوتا ہے۔ یعنی وہ پھر سے دو قطب والے مقناطیس بن جاتے ہیں۔ لہٰذا اگر آپ مقناطیس کو توڑنے کا عمل جاری رکھیں گے تو آپ کو ہمیشہ جنوبی اور شمالی قطب کے جوڑے ملتے رہیں گے۔ (دو قطبی مقناطیس کو توڑنے کا عمل ایٹمی پیمانے تک جاری رکھا جا سکتا ہے۔ جس میں آپ کو ہر مرتبہ دو قطبی مقناطیس ہی حاصل ہوں گے۔ ایٹم بھی اپنے آپ میں دو قطبی ہوتے ہیں۔)

سائنس دانوں کے لئے مسئلہ یہ ہے کہ یک قطبی مقناطیس انہوں نے کبھی بھی تجربہ گاہ میں نہیں ملا۔ طبیعیات دانوں نے کئی مرتبہ کوشش کی کہ اپنے آلات میں حرکت کرتے ہوئے یک قطبی کا سراغ لگا کر اس کی تصویر لے سکیں مگر ہر مرتبہ وہ ناکامی سے دوچار ہوئے۔ (سوائے ایک فرد واحد واقع میں، جہاں ایک انتہائی متنازع تصویر جو ۱۹۸۲ء میں اسٹینفرڈ یونیورسٹی میں لی گئی تھی۔)

اگرچہ یک قطبی کبھی بھی حتمی طور پر تجربات میں نہیں دیکھے گئے، ماہرین طبیعیات اس بات پر کافی یقین رکھتے ہیں کہ بگ بینگ کے موقع پر کائنات میں کسی وقت وافر مقدار میں یک قطبی موجود تھے۔ یہ نظریہ بگ بینگ کے تازہ ترین کائناتی نظریئے کی بنیاد پر بنایا گیا ہے۔ لیکن کیونکہ کائنات بگ بینگ کے بعد انتہائی تیزی سے پھیلی لہٰذا یک قطبیوں کی کثافت یکدم پوری کائنات میں کم ہوتی چلی گئی، یہ ہی وجہ ہے کہ ہم ان کو اب تجربہ گاہوں میں نہیں دیکھ سکتے۔ (درحقیقت یک قطبیوں کی کمی ہی وہ اہم مشاہدہ تھا جس نے طبیعیات دانوں کو کائنات کے افراطی دور کی طرف نشاندہی کرنے کی تجویز فراہم کی۔) لہٰذا یک قطبیوں کی باقیات کا موجود ہونا طبیعیات کی دنیا میں مسلم بات ہے۔

اس بات کا قیاس کیا جا سکتا ہے کہ خلاء میں دور دراز کی مخلوق اس قابل ہو کہ وہ قدیمی یک قطبی حاصل کر لے جو بگ بینگ کے بعد باقی بچے ہوں اور جن کو بڑے مقناطیسوں نے باہری خلاء میں پھینک دیا ہو۔ ایک مرتبہ وہ کافی سارے یک قطبی حاصل کر لیں تو پھر وہ خلاء میں سفر کرتے ہوئے ان مقناطیسی خطوں کا استعمال کرتے ہوئے

پوری کہکشاں یا کسی بھی سیارے پر بغیر اخراج کے جہاز لئے گھوم سکتے ہیں۔ کیونکہ بہت سارے ماہرین کونیات کی زبردست دلچسپی ان یک قطبیوں میں موجود ہے لہٰذا ایسے کسی جہاز کا وجود ہمارے مروجہ علم طبیعیات کی سوچ سے موافقت رکھتا ہے۔

آخر میں کوئی بھی خلائی تہذیب جو اتنی جدید ہو کہ وہ اپنے بین الستارہ جہاز پوری کائنات میں بھیج سکے یقینی طور پر نینو ٹیکنالوجی میں بھی انتہاء درجے کی ماہر ہو گی۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ ان کے بین الستارہ خلائی جہازوں کو دیو ہیکل ہونے کی ضرورت نہیں ہے۔ یہ لاکھوں کی تعداد میں قابل رہائش سیاروں کی تلاش میں روانہ کئے جا سکتے ہیں۔ اگر ایسی بات ہے تو ہو سکتا ہے کہ ہمارے چاند پر بھی ایسی کوئی تہذیب جس کو ہم نے قسم III کے درجے پر فائز کیا ہے ماضی میں ہمارے نظام شمسی کا چکر لگا چکی ہو جیسا کہ ایک فلم ۲۰۰۱ء میں دکھایا گیا ہے۔ اس میں خلائی مخلوق سے ملنے والا منظر شاید حقیقت سے سب سے زیادہ قریب ہو گا۔ ہماری توقعات کے بر خلاف ایسا کوئی بھی جہاز خلائی مخلوق کے بغیر، کسی روبوٹ کے قابو میں ہو گا۔ اور اس جہاز کو چاند پر رکھا گیا ہو گا۔ (ہماری ٹیکنالوجی کو اس قابل ہونے میں مزید ایک صدی لگے گی جب ان کی مدد سے ہم پورے چاند کی شعاعوں میں موجود بے ضابطگیوں کی چھان بین کر کے اس قابل ہو سکیں کہ کسی نینو جہاز کے وہاں پر چکر لگا کے جانے کا کوئی قدیمی ثبوت حاصل کر سکیں۔)

اگر کبھی حقیقت میں ماضی میں ہمارے چاند پر کسی نے چکر لگایا ہو یا وہاں پر کوئی نینو ٹیکنالوجی کی کوئی جگہ موجود ہو تو اس اڑن طشتری کے بڑے نہ ہونے کی وجہ کو بیان کر سکتی ہے۔ کچھ سائنس دان تو یو ایف او کا تمسخر اڑاتے ہیں کیونکہ ان کو کوئی بھی ایسا جسیم دھکیلنے والے انجن کا خاکہ نہیں ملتا جو آج کے انجینیروں کے دماغ میں ہے، جیسا کہ دوشاخہ گداختی انجن، جسیم لیزر کی طاقت استعمال کرنے والے بادبان، اور نیوکلیائی ضربی انجن جو صرف چند میل پر محیط ہوں۔ یو ایف او کسی بھی جیٹ انجن کے جتنے چھوٹے ہو سکتے ہیں۔ اگر چاند پر کوئی مستقل اڈہ کسی پچھلی چکر لگانے والی خلائی مخلوق کا چھوڑا ہوا ہو گا، تو پھر یو ایف او کو بڑا ہونے کی بالکل بھی ضرورت نہیں ہو گی۔ وہ چاند کے قریب اڈے سے اپنے جہازوں میں ایندھن بھر سکتے ہیں۔ لہٰذا چاند پر موجود اڈے سے آنے والے بغیر کسی ہستی کے جہاز ایسے کسی واقع کا سبب بن سکتے ہیں۔

سیٹی اور ماورائے شمس سیاروں کی انتہائی تیز رفتار دریافتوں کو مد نظر رکھتے ہوئے، ماورائے ارض حیات سے رابطہ، اس بات کا قیاس کرتے ہوئے کہ وہ ہمارے آس پاس موجود ہیں، ہو سکتا ہے کہ اسی صدی میں ہو جائے جس کے نتیجے میں اس کو میں جماعت "I" کی ممکنات میں رکھ رہا ہوں۔ اگر خلائی تہذیب خلائے بسیط میں وجود نہیں رکھتی تو پھر اگلا سوال ہو گا کہ کیا ہمارے پاس ان تک پہنچنے کے ذرائع کبھی دستیاب ہوں گے؟ اور مستقبل بعید میں ہمارا اپنا کیا مستقبل ہو گا، جب سورج پھیلنا شروع کرتے ہوئے زمین کو نگل لے گا؟ کیا ہمارا مقدر واقعی ستاروں سے وابستہ ہے؟

9۔ نجمی خلائی جہاز (اسٹار شپس)

چاند پر کسی چیز کو پھینکنا ایک مہمل اور بیو قوفانہ مثال ہے اس بد طینت مہارت کے پیچھے سائنس دان چلیں گے۔۔۔۔ یہ دعویٰ بنیادی طور پر ناممکن لگ رہا ہے۔

اے ڈبلیو بائیکرٹن (A.W.Bickerton)

بگمان غالب انسانیت کے ٹھاٹ باٹ کبھی بھی ختم نہیں ہوں گے۔ انسان ایک سے دوسرے سورج کی طرف ہجرت کریں گے جب وہ ختم ہو جائے گا۔

اور حیات، ذہانت اور انسانیت کی معراج کا خاتمہ کبھی نہیں ہو گا وہ ہمیشہ ترقی کرے گی۔

کونسٹنٹین ای ٹیولکوفسکی (Konstantin E. Tsiolkovsky) - بابائے راکٹ

مستقبل بعید میں ایک دن ضرور ایسا آئے گا جب وہ ہمارا زمین پر آخری دن ہو گا۔ آج سے ارب ہا سال گزرنے کے بعد آخر کار آسمان پر آگ برسنے لگے گی۔ سورج پھول کر زمین سے سوا نیزے کی دوری پر رہ کر اس کو جہنم بنا دے گا۔ پورے آسمان پر صرف سورج ہی دکھائی دے گے اور آسمان میں موجود دوسری تمام چیزیں اس کے آگے ہیچ لگیں گی۔ زمین پر درجہ حرارت کے بڑھنے کے ساتھ ہی سمندر ابل کر بخارات بن کر اڑ جائیں گے اور اپنے پیچھے سوختہ اور تپتی ہوئی خشک زمین چھوڑ دیں گے۔ پہاڑ پگھل کر سیال میں بدل جائیں گے نتیجتاً جہاں کبھی شہر بسا کرتے ہوں گے ان جگہوں پر لاوا بہنے لگے گا۔

قوانین طبیعیات کی رو سے یہ ڈراؤنی وحشت ناک قیامت آنا ناگزیر ہے۔ آخر کار سورج زمین کو آگ کے شعلوں میں لپیٹ کر ختم کر دے گا۔ قوانین طبیعیات میں تو ایسا ہی ہوتا ہے۔

یہ آفت و بربادی کا عمل اگلے ۵ ارب برسوں میں ہو گا۔ کائناتی وقت کے اس پیمانے پر انسانی تہذیب میں اتار چڑھاؤ کی لہریں انتہائی خفیف سی ہوں گی۔ ایک دن یا تو ہمیں زمین کو چھوڑنا ہو گا یا پھر موت کو گلے لگانا ہو گا۔ اگر

ایسا ہے تو پھر انسانیت یا ہماری آنے والی نسلیں اس وقت زمین پر موجود نا قابل برداشت حالات سے کیسے نمٹیں گی؟

ریاضی دان اور فلاسفر "برٹرانڈ رسل" (Bertrand Russell) نے ایک دفعہ ایسے نوحہ کیا "نہ تو کوئی آگ، نہ ہی کوئی جوانمردی، نہ ہی تخیل کی پرواز و احساس، حیات کو اس کی قبر دفن ہونے سے بچا سکتی ہے، نسلوں کی محنت، ریاضت، کشف، انسانیت کی تمام تر روشن و غیر معمولی اختراعی قوّت ان سب کا مقدر نظام شمسی کی وسیع موت کے نتیجے میں ہونے والی معدومیت میں دفن ہے، اور انسانیت کی تمام کاوشوں کے مینار کو لازمی طور پر کائنات کی دھول میں کھنڈر بن کر دفن ہونا ہے۔۔۔۔"

میرے لئے انگریزی ادب میں موجود یہ ٹکڑا سب سے زیادہ رلا دینے والا ہے۔ مگر رسل نے یہ ٹکڑا اس وقت لکھا تھا جب خلائی جہازوں کا بننا ناممکن سمجھا جاتا تھا۔ آج کے دور میں کسی دن زمین کو چھوڑ کر جانے کا خیال کوئی بہت زیادہ دور کی کوڑی نہیں ہے۔ کارل ساگاں نے ایک دفعہ کہا تھا ہمیں دو سیاروں کی انواع بننا چاہئے۔ زمین پر موجود حیات بہت زیادہ قیمتی ہے۔ اس نے کہا کہ کسی بھی بڑی تباہی آنے سے پہلے ہمیں کم از کم ایک اور سیارے پر پھیل کر اس کو آباد کرنا جانا چاہئے۔ زمین کائناتی نشانہ بازوں یعنی کہ سیارچوں، دم دار ستاروں اور زمین کے مدار کے قریب تیرتے ہوئے گرد و غبار کے ملبے کے عین نشانے پر ہے اور اس میں سے کسی سے بھی ہونے والا تصادم ہمیں مرحوم کر سکتا ہے۔

آنے والی عظیم تباہیاں

شاعر "رابرٹ فراسٹ" (Robert Frost) پوچھتا ہے کہ زمین کا انجام آگ سے ہو گا یا پھر برف سے۔ طبیعیات کے قوانین کا استعمال کرتے ہوئے ہم اس بات کی معقولیت کے ساتھ پیش بینی کر سکتے ہیں کہ کسی بھی قدرتی آفت کی صورت میں زمین کا کیا انجام ہو گا۔

ہزار برس کے پیمانے پر، انسانی تہذیب کے لئے ایک خطرہ نئے برفانی دور کا ہے۔ آخری برفانی دور ۱۰ ہزار سال پہلے ختم ہوا ہے۔ آج سے ۱۰ سے ۲۰ ہزار سال کے درمیان جب نیا برفانی دور آئے گا اس وقت زیادہ تر شمالی امریکہ آدھ میل برف سے ڈھک جائے گا۔ انسانی تہذیب اس چھوٹے سے "بین ثلجین" (Interglacial) زمانے میں حال میں ہی پروان چڑھی ہے۔ جب زمین غیر معمولی گرم تھی مگر یہ چکر ہمیشہ کے لئے نہیں رہے گا۔

لاکھوں سال گزرنے کے بعد بڑے شہابیے یا دم دار ستارے زمین سے ٹکرا کر بڑی تباہی پھیلا سکتے ہیں۔ آخری بڑے اجرام فلکی سے زمین کا تصادم آج سے ٦۔٥ کروڑ سال پہلے ہوا تھا جب ایک جسم جو ٦ میل چوڑا تھا آکر میکسیکو کے جزیرہ نما یوکاتان سے ٹکرایا جس کے نتیجے میں ایک ۱۸۰ میل قطر کا گڑھا بن گیا۔ اس تصادم سے پیدا ہونے والی تباہی نے وقت کے زمین پر حکمران ڈائنوسارس کو صفحہ ہستی سے مٹا دیا تھا۔ مزید ایک تصادم کی امید اسی وقت کے پیمانے کو مد نظر رکھتے ہوئے کی جا رہی ہے۔

آج سے ارب ہا سال کے بعد سورج بتدریج پھیل کر زمین کو نگل جائے گا۔ حقیقت میں ہم نے اس بات کا اندازہ لگایا ہے کہ سورج اگلے ایک ارب سال میں ۱۰ فیصد زیادہ گرم ہو جائے گا جس کے نتیجے میں زمین شدید گرم ہو جائے گی۔ یہ زمین کو مکمل طور پر اگلے ۵ ارب برسوں میں اس وقت ختم کر دے گا جب یہ ایک دیو ہیکل سرخ دیو میں بدل جائے گا۔

آج سے دسیوں ارب سال بعد سورج اور ملکی وے کہکشاں دونوں ختم ہو جائیں گی۔ ہمارا سورج اپنا ایندھن جو ہائیڈروجن اور ہیلیئم کی شکل میں ہے پھونک دے گا اور پھر ایک سفید بونے کی صورت میں سکڑ کر بتدریج ٹھنڈا ہوتے ہوئے ایک کالا نیوکلیائی کچرے کا ڈھیر بن کر خلاء میں تیر تا رہے گا۔ آخر کار ملکی وے کہکشاں اپنی پڑوسی کہکشاں اینڈرومیڈا (مراۃ المسلسلہ) سے جا ٹکرائے گی۔ یہ کہکشاں ہماری کہکشاں سے کہیں زیادہ بڑی ہے۔ ملکی وے کے مرغولی بازوں کے ٹکڑے ٹکڑے ہو جائیں گے نتیجتاً ہمارا سورج خلاء کی بے کراں گہرائیوں میں دھکیل دیا جائے گا۔ دونوں کہکشاؤں کے مرکز میں موجود بلیک ہول ایک دوسرے سے ٹکرا کر ضم ہونے سے پہلے موت کا رقص شروع کر دیں گے۔

اس بات کو مد نظر رکھتے ہوئے کہ انسانیت ایک دن نظام شمسی کی قید سے نکل کر کسی قریبی سیارے پر اپنی جان بچا کر بھاگ سکتی ہے تا کہ اپنے آپ کو ختم ہونے سے روکا جا سکے تو سوال یہ اٹھتا ہے: ہم وہاں کیسے جائیں گے؟ سب سے قریبی ستارہ الف قنطورس ۴ نوری برس سے بھی زیادہ دور ہے۔ روایتی کیمیائی راکٹ جو موجودہ خلائی پروگراموں میں ریڑھ کی ہڈی کی حیثیت رکھتے ہیں مشکل سے ۴۰ ہزار میل فی گھنٹہ کی رفتار کو چھو سکتے ہیں۔ اس رفتار سے صرف سب سے قریبی ستارے تک پہنچنے کے لئے ہی ۷۰ ہزار برس درکار ہوں گے۔

آج کے خلائی منصوبوں کی جانچ کریں تو یہ بات عیاں ہو گی کہ ہماری موجودہ قابلیت اور ایسے نجمی سفر کرنے والے خلائی جہازوں کو بنانے کی درکار قابلیت جو ہمیں کائنات میں سفر کا آغاز کرنے کے قابل بنا سکیں زمین آسمان کا فرق ہے۔

۱۹۷۰ء کی دہائی میں چاند پر قدم رکھنے کے بعد سے ہم نے انسان بردار خلائی جہاز کو صرف ایک ایسے مدار میں بھیجا ہے جہاں موجود خلائی شٹل اور انٹرنیشنل اسپیس اسٹیشن زمین سے صرف ۳۰۰ میل دور پر تھے۔ ۲۰۱۰ء سے ناسا نے شٹل پروگرام کو اس طرح ترتیب دیا ہوا ہے کہ اورائن خلائی جہاز کو بنانے کا آغاز کیا جائے گا۔ یہ جہاز خلاء نوردوں کو ۲۰۲۰ء تک ۵۰ سال کے وقفے کے بعد چاند پر لے جائے گا۔ اس منصوبے کا ایک مقصد چاند پر مستقل انسانی اڈہ بنانا ہے۔ اس کے بعد انسان بردار جہاز مریخ کی جانب روانہ کیا جائے گا۔

ظاہر سی بات ہے کہ اگر ہم ستاروں پر کمند ڈالنا چاہتے ہیں تو راکٹ کی ایک نئی قسم کو کھوجنا ہو گا۔ یا تو ہمیں بنیادی طور پر اپنے راکٹوں کی دھکیل کی قوّت کو بڑھانا ہو گا یا پھر راکٹوں کے کام کرنے کے وقت کو بڑھانا ہو گا۔ مثال کے طور پر ایک بڑے کیمیائی راکٹ میں کئی لاکھ پونڈ دھکیل پیدا کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے لیکن وہ صرف چند منٹ تک ہی ایندھن کو جلا پاتا ہے۔ اس کے برخلاف دوسرے راکٹ جیسا کہ برق پارے والا انجن ([Ion Engine] اس کے بارے میں ہم آگے بات کریں گے) میں دھکیل کی کمزور قوّت پیدا ہوتی ہے خاص بات یہ ہے کہ وہ برسوں تک خلاء میں کام کر سکتا ہے۔ اور جب بات راکٹ کی ہو تو اس میں کچھوا ہمیشہ خرگوش سے جیت جاتا ہے۔

برق پارے اور پلازما کے انجن

کیمیائی راکٹوں کے برخلاف، برق پارے والے انجن اچانک، ڈرامائی دھماکے سے انتہائی گرم گیسوں کو پیدا نہیں کرتے جو روایتی راکٹوں کو چلانے میں استعمال ہوتی ہیں۔ اصل میں ان کی قوّت دھکیل کو اکثر اونس میں ناپا جاتا ہے۔ زمین کی سطح پر رہتے ہوئے یہ راکٹ بہت ہی کمزور حرکت کرتے ہیں۔ لیکن ان کی قوّت دھکیل کی یہ خامی ان کے چلنے کے لمبے دورانیے کی خوبی سے پوری ہو جاتی ہے۔ یہ خالی خلاء میں برسوں تک کام کر سکتے ہیں۔

ایک عام برق پارے کا انجن کسی ٹیلی ویژن کے اندر موجود نلکی کے جیسا ہوتا ہے۔ ایک گرم فلامنٹ کو برقی رو کے ذریعہ تپایا جاتا ہے جس کے نتیجے میں ایک برقی پاروں کے ایٹموں، جیسا کہ زینون، کی کرن جنم لیتی ہے جس کو راکٹ کے آخری کنارے میں سے باہر نکالا جاتا ہے۔ گرم، دھماکے دار گیسوں پر سواری کرنے کے بجائے برق پارے کا انجن ایک پتلی اور متلون مزاج برق پاروں کی رو پر سواری کرتی ہے۔

ناسا کا این اسٹار برق پارے کا انجن خلاء میں ڈیپ اسپیس اخلائی کھوجی میں کامیابی کے ساتھ ۱۹۹۸ء میں استعمال ہو چکا ہے۔ برق پارے والا انجن کل ملا کر ۶۷۸ دنوں تک چلتا رہا جس کے نتیجے میں اس نے برق پاروں کے انجن کی ایک نئی تاریخ رقم کر دی۔ یورپین اسپیس ایجنسی نے بھی ایک برق پارے کا انجن اپنے اسمارٹ - ا کھوجی میں استعمال کیا ہے۔ جاپان کا ہایابوسا خلائی کھوجی جو ایک سیارچے کے پاس سے گزرا ہے وہ بھی زینون کے چار برق پارے کے انجنوں کی مدد سے چل رہا تھا۔ ہر چند برق پارے کا معمولی انجن سیاروں کے درمیان لمبی سفری مہموں (جو بہت زیادہ فوری نہ ہوں) میں استعمال ہونے کی صلاحیت رکھتا ہے لیکن درحقیقت ایک دن یہ بین النجم ذرائع نقل و حمل کی ریڑھ کی ہڈی بن جائے گا۔

برق پارے انجن کی ایک اور طاقتور قسم پلازما انجن ہے مثال کے طور پر وی اے ایس آئی ایم آر (ویریبل اسپیسفک امپلس میگنیٹو پلازما راکٹ) جو راکٹ کو خلاء میں دھکیلنے کے لئے طاقتور پلازما کی دھاریں استعمال کرتا ہے۔ اس کو خلانورد اور انجنیئر "فرینکلن چانگ ڈیاز" (Franklin Chang Diaz) نے بنایا ہے یہ ریڈیائی

لہریں اور مقناطیسی میدانوں کے استعمال سے ہائیڈروجن گیس کو کئی لاکھ ڈگری درجہ حرارت تک گرم کر دیتا ہے۔ اس کے بعد انتہائی گرم پلازما راکٹ کے ایک سرے سے باہر نکلتا ہے جس کے نتیجے میں اسے کافی دھکیل کی قوّت ملتی ہے۔ ہر چند اس میں سے ابھی تک کسی کو بھی خلاء میں نہیں بھیجا لیکن زمین پر اس قسم کے ابتدائی تجرباتی نمونے بنائے جا چکے ہیں۔ کچھ انجنیئر اس بات کے لئے پر امید ہیں کہ پلازما انجن مریخ کی کسی مہم پر کام آسکتے ہیں جس کے نتیجے میں مریخ تک پہنچنے کا وقت کافی کم ہو کر صرف کچھ مہینوں تک ہی رہ جائے گا۔ کچھ نمونوں میں شمسی طاقت کا استعمال پلازما کو طاقت رساں بنانے کے لئے انجن میں کیا جا رہا ہے۔ جبکہ دوسرے نمونے نیوکلیائی گداخت کا استعمال کر رہے ہیں۔ (ایسے انجن حفاظتی خدشات کا باعث ہیں کیونکہ کسی ایسے انجن والے خلائی جہاز کو خلاء میں روانہ کرتے ہوئے اس میں کافی سارا نیوکلیائی مواد موجود ہو گا۔ خلائی جہاز میں حادثہ ہونے کا خطرہ اپنی جگہ بدرجہ اتم موجود ہوتا ہے اور نیوکلیائی مواد کسی بھی حادثے کی ہولناکی کو اور بڑھا دے گا۔)

نہ تو برق پارے اور نہ ہی پلازما / وی اے ایس آئی ایم آر انجن اس قدر طاقتور ہیں کہ ہمیں ستاروں پر لے جا سکیں۔ اس کام کے لئے ہمیں ایک بالکل ہی نئے دھکیل والے راکٹوں کو بنانے کی ضرورت ہے۔ کسی بھی نجمی سفر کرنے والے خلائی جہاز کو بنانے میں ایک سب سے بڑی رکاوٹ ایندھن کی مقدار ہے جو قریب ترین سیارے تک پہنچنے کے لئے ضروری ہے۔ دوسری بڑی رکاوٹ خلائی جہاز کو اس سفر کے دوران اپنی منزل تک پہنچنے تک ایک لمبا عرصہ گزرنا ہو گا۔

شمسی بادبان

ایک تجویز جو ان مسائل سے چھٹکارا دے سکتی ہے وہ ہے شمسی بادبان۔ یہ سورج کی معمولی لیکن متلون روشنی کے دباؤ سے استفادہ حاصل کرتے ہیں جو اتنا ہوتا ہے کہ ایک بڑے بادبان کو خلاء میں چلا سکے۔ شمسی بادبان کا خیال کافی پرانا ہے جس کا تذکرہ جوہانس کیپلر نے اپنی کتاب سومینیم میں ۱۶۱۱ء میں کیا ہے۔

ہر چند شمسی بادبان کے پیچھے سادہ سی طبعیات موجود ہے، لیکن ایک ایسے شمسی بادبان کو بنانے میں پیش رفت کافی ناہموار رہی ہے جس کو خلاء میں بھیجا جاسکے۔ ۲۰۰۴ء میں ایک جاپانی راکٹ نے کامیابی کے ساتھ دو چھوٹے شمسی بادبانوں کے تجرباتی نمونے خلاء میں بھیجے۔ ۲۰۰۵ء میں پلانیٹری سوسائٹی، کوسموس اسٹوڈیو اور رشین اکیڈمی آف سائنس نے کوسموس ا کو سب میرین برنٹس سی سے خلاء میں چھوڑا۔ لیکن افسوس کہ اس کو لے کر جانے والا وولنا راکٹ ناکام ہو گیا جس کی وجہ سے اس کو مدار میں نہیں پہنچایا جاسکا۔ (اس سے پہلے بھی ایک اور کوشش ۲۰۰۱ء میں اس وقت ناکام ہو گئی تھی جب بادبان کو خلاء میں بیرون مدار چھوڑا جارہا تھا۔) فروری ۲۰۰۶ء میں ایک ۱۵ میٹر کا شمسی بادبان کامیابی کے ساتھ مدار میں جاپانی ایم وی راکٹ کے ذریعہ چھوڑا گیا۔ اگرچہ اس میں بھی بادبان مکمل طور پر نہیں کھل پایا تھا۔

اگرچہ شمسی بادبانوں کی ٹیکنالوجی میں ہونے والی پیش رفت تکلیف دہ حد تک سست ہے لیکن اس کے حامیوں کے پاس ایک اور خیال ہے جس کے نتیجے میں یہ ہمیں ستاروں تک پہنچا سکتے ہیں: ایک عظیم الشان لیزروں کا پشتہ چاند پر بنایا جائے تو وہاں سے انتہائی طاقتور لیزر کی شعاعیں شمسی بادبان پر پھینکی جاسکتی ہیں جس کے نتیجے میں وہ قریبی ستارے تک جاسکتا ہے۔ بین السیارہ شمسی بادبانوں کی طبعیات بہت ہی زیادہ ڈھاماڈول ہے۔ بادبان کو خود سیکڑوں میل پر پھیلا ہوا ہونا چاہئے۔ اس عظیم حجم کا مطلب یہ ہوا کہ اس کو مکمل طور پر خلاء میں ہی بنانا ہو گا۔ اس کے بعد ہزارہا طاقتور لیزر کرنوں کو چاند پر نانا ہو گا جس میں سے ہر ایک لیزر اتنی طاقتور ہونی چاہئے جو مسلسل کچھ برسوں سے لے کر کچھ عشروں تک شعاعوں کو پھینک سکے۔ (ایک تخمینے کے مطابق جن لیزر شعاعوں کو پھینکنے کی ضرورت ہو گی ان کو زمین کی دور حاضر کی توانائی کو پیدا کرنے سے لگ بھگ ایک ہزار گنا زیادہ قوّت درکار ہو گی۔)

کاغذوں کے مطابق ایک بھاری بھر کم روشنی کا بادبان، روشنی کی آدھی رفتار تک سفر کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ اس قسم کے شمسی بادبان کو صرف قریبی سیارے تک پہنچنے کے لئے ۸ سال یا اس سے کچھ زیادہ کا عرصہ درکار ہو گا۔ اس قسم کے دھکیلنے والے نظام کا فائدہ یہ ہو گا کہ وہ فوری طور پر دستیاب ٹیکنالوجی کا فائدہ اٹھا سکتے ہیں۔ ایسے کسی بھی شمسی بادبان کو بنانے کے لئے طبعیات کے کسی نئے قانون کو دریافت کرنے کی ضرورت نہیں ہے۔ مگر اصل مسئلہ مالی اور فنی ہے۔ کسی بھی سینکڑوں میل لمبے شمسی بادبان اور طاقتور لیزر کی کرنوں کو چاند پر

بنانے کے لئے انجینئرنگ کے ہیبت ناک مسائل سے نمٹنا ہو گا۔ جس کے لئے درکار ٹیکنالوجی شاید اگلے صدی میں ہی حاصل ہو سکے گی۔ (ایسے کسی بھی شمسی بادبان کا ایک مسئلہ یہ ہے کہ اس کی واپسی کیسے ہو گی؟ ایک لیزر کی شعاعوں کا دوسرا پشتہ کسی دور دراز چاند پر بنانا ہو گا تاکہ بادبان کو واپس زمین پر لایا جا سکے۔ یا ہو سکتا ہے کہ جہاز ستارے کے گرد تیزی سے جھولا کھاتے ہوئے، اس کو غلیل کی طرح استعمال کرتے ہوئے اتنی رفتار حاصل کر لے کہ وہ اس کو واپس زمین تک لے جا سکے۔ اس کے بعد چاند پر موجود لیزر کی شعاعوں کو واپسی پر اس کو آہستہ کرنے کے لئے استعمال کیا جا سکتا ہے تاکہ وہ زمین پر اتر سکے۔)

دوشاخہ گداختی انجن (Ramjet Fusion)

ستاروں تک سفر کرنے کا میرا اپنا پسندیدہ امیدوار دوشاخہ گداختی انجن ہے۔ کائنات میں ہائیڈروجن کی بہتات ہے لہٰذا دوشاخہ انجن آسانی کے ساتھ ہائیڈروجن کو سفر کے دوران حاصل کر سکتا ہے جس کے نتیجے میں اس کے پاس نہ ختم ہونے والا ایندھن موجود ہو گا۔ ہائیڈروجن کو حاصل کرنے کے بعد اس کو دسیوں لاکھوں ڈگری درجہ حرارت تک گرم کیا جائے گا تاکہ وہ اتنی گرم ہو جائے اس میں گداختی عمل شروع ہو کر اس کے دو جوہروں کو ایک بھاری عنصر میں ضم کر کے حر مرکزی عمل کے نتیجے میں پیدا ہونے والی توانائی کا اخراج کرے۔

دوشاخہ گداختی انجن کی تجویز طبیعیات دان "رابرٹ ڈبلیو بزارڈ" (Robert W. Busard) نے ۱۹۶۰ء میں دی تھی اور بعد میں کارل ساگاں نے اس کو کافی مشہور کیا تھا۔ بزارڈ کے اندازے کے مطابق ایک ہزار ٹن وزنی دوشاخہ انجن نظری طور پر ایک جی فورس کی دھکیل کی قوّت کو پائیداری اور تسلسل کے ساتھ پیدا کر سکتا ہے۔ اس جی فورس کا مقابلہ زمین کی سطح پر کھڑے ہونے کی درکار طاقت کے ساتھ کیا جا سکتا ہے۔ اگر دوشاخہ انجن ایک جی فورس کے اسراع کو ایک سال تک برقرار رکھنے میں کامیاب رہے تو وہ روشنی کی سمتی رفتار کے ۷۷

فیصد تک پہنچ جائے گا جو نجمی سفر کرنے کے لئے ایک انتہائی سنجیدہ امکان کو پیدا کرتا ہے۔ دوشاخہ انجن کے قابل عمل سفر کی شرائط کا اندازہ لگانا بہت ہی آسان ہے۔

سب سے پہلے تو ہمیں ہائیڈروجن گیس کی اوسطاً کثافت پوری کائنات میں جاننی ہو گی۔ موٹا موٹا حساب لگا کر ہم ایک جی فورس اسراع حاصل کرنے کے لئے درکار ہائیڈروجن گیس کو بھی معلوم کر سکتے ہیں۔ یہ حساب ہمیں بتائے گا کہ ہمیں ہائیڈروجن گیس حاصل کرنے کے لئے کتنا بڑا "ڈونگا" (Scoop) چاہئے ہو گا۔ چند معقول مفروضوں کے ساتھ ہمیں یہ بات آسانی سے معلوم ہو سکتی ہے کہ ہمیں ایک ۱۶۰ کلو میٹر قطر کا ہائیڈروجن حاصل کرنے کا ڈونگا چاہئے ہو گا۔ اگرچہ اتنا بڑا ڈونگا زمین پر نہیں بنایا جا سکتا، لیکن بے وزنی کی حالت میں خلاء میں اس کو بنانے میں زمین پر درکار مسائل سے کم کا سامنا ہو گا۔

اصولی طور پر دوشاخہ انجن اپنے آپ کو لامحدود طور پر دھکیل سکتا ہے جس کے نتیجے میں وہ کہکشاں کے دور دراز تاروں تک بھی جا پہنچ سکتا ہے۔ آئن سٹائن کے مطابق راکٹ کے اندر وقت آہستہ گزرے گا لہٰذا یہ بھی ممکن ہو سکتا ہے کہ عملے کو "غنودگی کے عمل" (Suspended Animation) میں ڈالے بغیر ہی فلکیاتی فاصلوں کو طے کر لیا جائے۔ ایک جی فورس لگا کر گیارہ سال بعد حاصل ہونے والے اسراع کی مدد سے، خلائی جہاز میں موجود گھڑیوں کے مطابق، خلائی جہاز ہم سے ۴۰۰ نوری برس کی مسافت پر موجود "پلئیڈیز" (Pleiades) ستاروں کے جھرمٹ میں پہنچ جائے گا جبکہ صرف ۲۳ برسوں میں وہ ہم سے ۲۵ لاکھ نوری برس کے فاصلے پر موجود اینڈرومیڈا کہکشاں پر پہنچ سکتا ہے۔ مفروضے کی بنیاد پر خلائی جہاز قابل مشاہدہ کائنات کی سرحدوں پر عملے کی زندگی میں ہی پہنچ سکتا ہے (اگرچہ زمین پر اربہا سال گزر چکے ہوں گے)۔

اس میں سب سے کلیدی بے یقینی گداختی عمل ہے۔ آئی ٹی ای آر گداختی ری ایکٹر جنوبی فرانس میں بننے کے لئے طے ہوا ہے جس میں ہائیڈروجن کے دو کمیاب ہم جا (ڈیوٹیریئم اور ٹریٹیم) کو توانائی حاصل کرنے کے لئے استعمال کیا جائے گا۔ خلاء میں سب سے زیادہ بہتات ہائیڈروجن کے اس عنصر کی ہے جس میں ایک پروٹون اور ایک الیکٹران ہوتا ہے۔ لہٰذا اس دوشاخہ انجن کو پروٹون پروٹون گداختی عمل سے استفادہ اٹھانا ہو گا۔ ہر چند ڈیوٹیریئم / ٹریٹیم گداختی عمل کئی دہائیوں سے طبیعیات دانوں کے زیر تحقیق ہے، لیکن پروٹون پروٹون گداختی

عمل کو بہت ہی کم سمجھا گیا ہے، اس کو نہ صرف سمجھنا ایک مشکل امر ہے بلکہ اس سے حاصل کردہ توانائی بھی بہت کم مقدار کی ہو گی۔ لہٰذا اس زیادہ مشکل پروٹون پروٹون کے گداختی عمل میں ماہر ہونے کے لئے آنے والی دہائیوں میں کئی فنی مشکلات کو عبور کرنا ہو گا۔ (کچھ انجینیروں نے یہ سوال بھی اٹھایا ہے کہ کیا دوشاخہ انجن گھسٹنے کے اثر کو روشنی کی رفتار کے قریب پہنچنے پر کم کر سکے گا۔)

جب تک پروٹون پروٹون گداختی عمل کی طبیعیات اور معاشیات کا حل نہیں نکالا جاتا اس وقت تک دوشاخہ انجن کی عمل پذیری کا صحیح اندازہ لگانا امر محال ہے۔ لیکن ان تمام باتوں کے باوجود اس کا نقشہ ستاروں پر کمند ڈالنے والے کسی بھی مہم کے ممکنہ امیدواروں کی فہرست میں شامل ہے۔

نیوکلیائی برقی راکٹ

۱۹۵۶ء میں یو ایس اٹامک انرجی کمیشن (اے ای سی) نے نیوکلیائی راکٹوں کو بنانے کے لئے سنجیدگی سے غور فکر شروع کیا جس کے نتیجے میں ایک "پروجیکٹ روور" (Project Rover) بنا۔ نظریاتی طور پر نیوکلیائی گداختی ری ایکٹر ہائیڈروجن جیسی گیسوں کو انتہائی درجہ حرارت تک گرم کرنے کے لئے استعمال ہو گا اور اس کے بعد گرم گیسیں راکٹ کے ایک سرے سے باہر نکالی جائیں گی جس کے نتیجے میں دھکیل کی قوّت پیدا ہو گی۔

زمین کی فضا میں زہریلے نیوکلیائی ایندھن کے دھماکے کے خطرے کے پیش نظر، ابتدائی نیوکلیائی راکٹ کے تجرباتی نمونے ریل کی پٹریوں پر افقی رکھے گئے جس کے بعد ان کی کارکردگی کا انتہائی باریک بینی سے جائزہ لیا گیا۔ پہلا نیوکلیائی راکٹ انجن جو پروجیکٹ روور کے تحت جانچا گیا وہ ۱۹۵۹ء میں کیوی اتھا (جس کو آسٹریلیا کے لا پرواز پرندے کے نام پر رکھا گیا تھا)۔ ۱۹۶۰ء میں ناسا نے "اے ای سی" کے ساتھ مل کر ایک نیوکلیئر انجن فار راکٹ وہیکل ایپلیکیشنز (این ای آر وی اے) بنایا جو پہلا نیوکلیائی راکٹ تھا جس کو افقی چلانے کے بجائے عمودی طرح سے چلا کر جانچا گیا تھا۔ ۱۹۶۸ء میں یہ نیوکلیائی راکٹ آزمائشی طور پر نشیب کی طرف چلایا گیا۔

اس تحقیق سے حاصل کردہ نتائج ملے جلے تھے۔ راکٹ بہت زیادہ پیچیدہ تھا اور اکثر غلط داغ دیا جاتا تھا۔ نیوکلیائی انجن کی زبردست تھرتھراہٹ اکثر ایندھن کے بنڈلوں کو چٹخا دیتی تھی جس کے نتیجے میں جہاز ٹوٹ جاتا تھا۔ اونچے درجہ حرارت پر ہائیڈروجن کو جلانے کی وجہ سے خوردگی (Corrosion) ایک مستقل مسئلہ تھی۔ نیوکلیائی راکٹ کو آخر کار ۱۹۷۲ء میں بند کر دیا گیا۔

(ان ایٹمی راکٹوں میں ایک اور مسئلہ بے قابو نیوکلیائی عمل کا بھی تھا جیسا کہ ایک چھوٹے سے ایٹم بم میں ہوتا ہے۔ اگرچہ تجارتی نیوکلیائی بجلی گھر آج کل رقیق نیوکلیائی ایندھن پر چل رہے ہیں اور ہیروشیما پر گرائے گئے بم کی طرح سے نہیں پھٹ سکتے، یہ ایٹمی راکٹ، زیادہ دھکیل کی قوّت پیدا کرنے کے چکر میں، بلند درجے کی افزودہ یورینیم کا استعمال کرتے ہیں لہٰذا یہ ایک زنجیری عمل کی صورت میں پھٹ کر ننھے نیوکلیائی دھماکوں کا باعث بن سکتے ہیں۔ جب نیوکلیائی راکٹ کا منصوبہ ختم ہونے کے قریب تھا تو سائنس دانوں نے ایک آخری ٹیسٹ کرنے کا فیصلہ کیا۔ انہوں نے فیصلہ کیا کہ راکٹ کو ایک چھوٹے نیوکلیائی بم کی طرح پھاڑا جائے۔ اس کے لئے انہوں نے قابو میں رکھنے والی سلاخوں کو ہٹا دیا [جن کا کام نیوکلیائی عمل پر نظر رکھنا تھا]۔ ری ایکٹر بے قابو ہو کر ایک آگ کے شعلوں کی گیند بن کر پھٹ گیا۔ اس شاندار نیوکلیائی راکٹ منصوبے کی موت کو فلمایا بھی گیا تھا۔ روسی اس بات سے خوش نہیں تھے۔ انہوں نے اس کرتب کو لمیٹڈ ٹیسٹ بین ٹریٹی کی خلاف ورزی جانا جس میں زمین کے اوپر نیوکلیائی بم کو پھاڑنے پر پابندی تھی۔)

ماضی میں مختلف ادوار میں فوج وقتاً فوقتاً نیوکلیائی راکٹ کو بنانے کا جائزہ لیتی رہی ہے۔ ایک خفیہ منصوبہ "ٹمبر ونڈ نیوکلیائی راکٹ" کا تھا جو کہ ۱۹۸۰ء میں فوجی اسٹار وار منصوبے کا حصّہ تھا۔ (فیڈریشن آف امریکن سائنٹسٹ کے اس کو ظاہر کرنے کے بعد اس کو ترک کر دیا گیا۔)

سب سے بڑا مسئلہ نیوکلیائی راکٹ میں حفاظت کا ہے۔ ۵۰ سال سے زیادہ عرصے تک خلاء میں اپنی موجودگی کے باوجود کیمیائی راکٹ بوسٹر میں ایک فیصدی خطرہ ناکام ہو کر تباہی مچانے کا اپنی جگہ موجود ہے۔ (چیلنجر اور کولمبیا خلائی جہازوں کے دو انتہائی افسوس ناک واقعات نے ناکامی کی اس شرح کو مزید تقویت بخشی ہے اس حادثے میں چودہ خلانوردوں نے اپنی زندگی سے ہاتھ دھو لئے تھے۔)

ان تمام باتوں سے قطع نظر، ماضی میں چند برسوں کے دوران ناسا نے نیوکلیائی راکٹ میں اپنی تحقیق کو پہلی مرتبہ ۱۹۶۰ء کے این ای آر وی اے منصوبے کو ختم کرنے کے بعد سے دوبارہ شروع کیا ہے۔ ۲۰۰۳ء ایک نیا منصوبہ جس کا نام یونانی دیوتا "پرومیتھیئس" (Prometheus) کے نام پر رکھا گیا تھا جس نے انسانوں کو آگ کا تحفہ دیا تھا۔ ۲۰۰۵ء میں پرومیتھیئس کو ۴۳ کروڑ ڈالر کا فنڈ دیا گیا تھا۔ بہرحال ۲۰۰۶ء میں اس فنڈ میں زبردست کٹوتی کر کے اس کو صرف ۱۰ کروڑ ڈالر تک محدود کر دیا تھا۔ منصوبے کا مستقبل تا حال واضح نہیں ہے۔

نیوکلیائی ضربی راکٹ

ایک اور دور کی کوڑی یہ ہے کہ راکٹ کو دھکیلنے کے لئے چھوٹے نیوکلیائی بموں کے سلسلہ کو استعمال کیا جائے۔ پروجیکٹ اورائن میں چھوٹے ایٹم بموں کو راکٹ میں ایک ترتیب میں چھوڑا جاتا تھا تاکہ خلائی جہاز ان چھوٹے ہائیڈروجن بموں کے پھٹنے سے پیدا ہونے والی صدماتی موجوں پر سفر کر سکے۔ ایسا کوئی بھی خلائی جہاز کم از کم نظری طور پر روشنی کی رفتار کے قریب پہنچ سکتا ہے۔ ۱۹۴۷ء میں "اسٹینسلاء اولم" (Stanislaw Ulam) نے اس طرز کے راکٹ کو بنانے کا خیال پیش کیا جو اس وقت پہلے ہائیڈروجن بم کو بنانے میں مدد کر رہا تھا، اس خیال پر مزید کام ٹیڈ ٹیلر ([Ted Taylor] جو یو ایس فوج میں نیوکلیائی بموں کا چیف ڈیزائنروں میں سے ایک تھا) اور پرنسٹن میں واقع انسٹیٹیوٹ فار ایڈوانسڈ اسٹڈی کے طبیعیات دان "فری مین ڈیسن" (Freeman Dyson) نے کیا۔

۱۹۵۰ء کے اواخر میں اور ۱۹۶۰ء کی دہائی میں ایسے کسی نجمی راکٹ کے لئے مفصل تخمینے لگائے گئے۔ اندازہ لگایا گیا کہ ایسا کوئی بھی خلائی جہاز سب سے زیادہ بلند سمتی رفتار جو روشنی کی رفتار کے ۱۰ فیصد تک ہو سکتی ہے حاصل کر کے پلوٹو جا کر ایک سال میں واپس بھی آ سکتا ہے۔ مگر اس شاندار رفتار کے باوجود بھی قریبی ستارے تک پہنچنے

کے لئے ۴۴ سال کا عرصہ درکار ہو گا۔ سائنس دانوں نے اس بات کی پیشن گوئی کی ہے کہ اس قسم کے راکٹوں کے ذریعہ چلانے والی کوئی بھی خلائی کشتی صدیوں تک چلائی جا سکتی ہے، جس میں خلانوردوں کی کئی نسلیں پیدا ہو کر اپنی تمام زندگی اسی خلائی کشتی پر گزار سکتی ہیں اس طرح سے ان کی اگلی نسل قریبی ستارے تک پہنچ سکتی ہیں۔

۱۹۵۹ء میں جنرل اٹامکس نے ایک رپورٹ کا اجراء کیا جس میں ایک اورائن خلائی جہاز کے حجم کا تخمینہ لگایا گیا تھا۔ اس کے مطابق سب سے بڑا نمونے سپر اورائن کا وزن ۸ لاکھ ٹن جبکہ اس کا قطر ۴۰۰ میٹر کا ہو گا۔ اور اس کو ایک ہزار ہائیڈروجن کے بموں کی قوّت سے چلانا ہو گا۔

ایسے کسی بھی خلائی جہاز میں ایک سب سے بڑا مسئلہ اس ممکنہ آلودگی کا ہے جو اس کے خلاء میں چھوڑے جانے کے وقت پیدا ہو گی۔ ڈیسن نے اندازہ لگایا کہ ہر چھوڑے جانے والے خلائی جہاز سے نکلنے والا نیوکلیائی فضلہ ۱۰ لوگوں میں مہلک قسم کا کینسر پیدا کر سکتا ہے۔ اس کے علاوہ ایسے کسی بھی خلائی جہاز کو چھوڑتے وقت نکلنے والی برقی مقناطیسی ضربیں (ای ایم پی) اس قدر زور آور ہوں گی کہ آس پاس کے پڑوس میں موجود برقی نظام میں شارٹ سرکٹ پیدا کر دیں گی۔

۱۹۶۳ء میں لمیٹڈ ٹیسٹ بین ٹریٹی پر دستخط کرنے کی وجہ سے اس منصوبے کی موت ہو گئی۔ آخر میں اس منصوبے کے روح رواں، نیوکلیائی بم کے ڈیزائنر ٹیڈ ٹیلر نے ہار مان لی۔ (ایک دفعہ انہوں نے اپنے دل کی بات مجھ سے کہی کہ ان پر اس پروجیکٹ کا طلسم اس وقت ٹوٹا جب انھیں اس بات کا اندازہ ہوا کہ چھوٹے ہائیڈروجن بموں کے پیچھے کی طبیعیات کو دہشت گرد ان بموں میں استعمال کر سکتے ہیں جن کی ترسیل انتہائی آسان ہو گی۔ اگرچہ اس منصوبے کو خطرناک سمجھتے ہوئے اس پر تالا ڈال دیا گیا تھا۔ لیکن اس کا نام اورائن خلائی جہاز کے نام سے باقی رکھا گیا۔ اس خلائی جہاز کو ناسا نے ۲۰۱۰ء میں "خلائی شٹل" سے تبدیل کرنے کے لئے چنا ہے۔)

نیوکلیائی توانائی سے چلنے والے راکٹ کا تصوّر برطانیہ کی بین السیارہ سوسائٹی نے ۱۹۷۳ء سے لے ۱۹۷۸ء تک دوبارہ "ڈائڈالس منصوبے" (Project Daedalus) کے نام سے زندہ کیا۔ یہ ایک ابتدائی تحقیق تھی جس کا مقصد بغیر انسان کے نجمی خلائی جہاز کی معقولیت کو جانچنا تھا۔ اس خلائی جہاز کو برنارڈ ستارے تک پہنچنا تھا جو

زمین سے ۵۔۹ نوری برس کے فاصلے پر تھا۔ (برنارڈ ستارہ اس لئے چنا گیا تھا کہ امکان غالب تھا کہ یہاں ایک سیارہ موجود ہو سکتا ہے۔ اس وقت سے فلکیات دان "جل ٹارٹر" (Jill Tarter) اور مارگریٹ ٹرنبل (Margaret Turnbull) نے ایک ۱۷،۱۲۹ قریبی ستاروں کی فہرست بنائی ہے جن کے سیارے حیات کا مسکن ہو سکتے ہیں۔ حیات کے مسکن کے سب سے بہترین امیدوار اپسیلون انڈی الف ہے جس کا زمین سے فاصلہ جو ۱۱۔۸ نوری برس کا ہے۔)

ڈائڈالس منصوبے کا خلائی جہاز اس قدر بڑا تھا کہ اس کو خلاء میں ہی بنایا جا سکتا تھا۔ اس کا کل وزن ۵۴ ہزار ٹن ہوتا جس میں کام کے حصّے کا وزن صرف ۴۵۰ ٹن جبکہ باقی زیادہ تر وزن ایندھن کا ہوتا اور وہ روشنی کی رفتار کا صرف ۷۔۱ فیصد ہی حاصل کر پاتا۔ ننھے ہائیڈروجن بموں کو استعمال کرنے والے اورائن منصوبے کے برعکس، ڈائڈالس کا منصوبہ ڈیوٹیریئم / ہیلیئم - ۳ کے ملغوبہ والے چھوٹے ہائیڈروجن بم استعمال کرتا اور ان کو الیکٹران کی شعاعوں سے جلایا جاتا۔ زبردست فنی مسائل اور نیوکلیائی دھکیل کے نظام پر خدشات کی بنیاد پر ڈائڈالس کا منصوبہ غیر معینہ مدّت کے لئے سربمہر کر دیا گیا۔

مخصوص ضرب اور انجن کی کارکردگی

انجنیئر اکثر مخصوص ضرب کی بات کرتے ہیں جس کے نتیجے میں ہم کارکردگی کے لحاظ سے مختلف انجن کے ڈیزائن کو درجوں میں بانٹ سکتے ہیں۔ مخصوص ضرب کو ہم راکٹ کی فی کمیتی اکائی کی بنسبت معیار حرکت میں تبدیلی سے بیان کر سکتے ہیں کہ لہٰذا انجن کی کارکردگی جتنی بہتر ہو گی خلاء میں اضافی حرکت کے لئے درکار اتنے ہی کم ایندھن کی ضرورت ہو گی۔ معیار حرکت اس قوّت کا حاصل ہے جو کچھ وقت کے بعد حاصل کی جائے۔ کیمیائی راکٹوں میں اگرچہ بڑے دھکیل موجود ہوتے ہیں لیکن یہ صرف چند منٹوں تک ہی چلتے ہیں جس کے نتیجے میں

ان کی مخصوص ضرب بہت ہی کم درجہ کی ہوتی ہے۔ کیونکہ برق پارے کے انجن برسوں تک چل سکتے ہیں لہٰذا ان میں بلند مخصوص ضرب ہو سکتی ہے لیکن دوسری طرف ان میں دھکیل کی قوّت انتہائی پست ہوتی ہے۔

مخصوص ضرب کو سیکنڈوں میں ناپا جاتا ہے۔ ایک مخصوص کیمیائی راکٹ میں ۴۰۰-۵۰۰ سیکنڈوں کی مخصوص ضرب ہو سکتی ہے۔ خلائی شٹل کے انجن کی مخصوص ضرب ۴۵۳ سیکنڈ ہے۔ (سب سے بلند مخصوص ضرب صرف ۵۴۲ سیکنڈوں کی ہے جو کسی کیمیائی راکٹ نے حاصل کی ہے۔ اس کو ہائیڈروجن، لیتھیم اور فلورین کے ملغوبہ کو راکٹ میں استعمال کر کے حاصل کیا گیا تھا۔) اسمارٹ - ا کے راکٹ کی مخصوص ضرب کی قوّت ۱۶۴۰ سیکنڈ ہے۔ بلند ترین ممکنہ مخصوص ضرب جو کوئی بھی راکٹ حاصل کر سکتا ہے وہ روشنی کی رفتار ہے۔ اس کی مخصوص ضرب لگ بھگ ۳ کروڑ ہو گی۔ درج ذیل ایک چارٹ دیا گیا ہے جو مختلف قسم کے راکٹ انجن کی مختلف مخصوص ضربوں کو بیان کرتا ہے۔

راکٹ کی قسم	مخصوص ضرب
ٹھوس ایندھنی راکٹ	۲۵۰
مائع ایندھنی راکٹ	۴۵۰
برق پارہ انجن	۳۰۰۰
وی اے ایس آئی ایم آر پلازما انجن	۱۰۰۰ - ۳۰۰۰۰
نیوکلیائی انشقاقی راکٹ	۸۰۰ - ۱۰۰۰
نیوکلیائی گداختی راکٹ	۲۵۰۰ - ۲۰۰۰۰۰
نیوکلیائی ضربی راکٹ	۱۰۰۰۰ - ۱۰ لاکھ
ضد مادّہ راکٹ	دس لاکھ - ایک کروڑ

(نظریاتی طور پر، لیزر بادبان اور دو شاخہ انجن کے مسائل کو اگر چھوڑ دیں تو ان کو لامتناہی مخصوص ضرب حاصل ہو سکتی ہیں کیونکہ ان کے پاس راکٹ ہوتا ہی نہیں ہے۔)

خلائی بالابر (Space Elevators)

ایک سب سے خطرناک اعتراض ان تمام راکٹوں کے نقشوں پر حجم کے حوالے سے کیا جاتا ہے۔ بلحاظ حجم یہ اس قدر قوی الجثہ ہوتے ہیں کہ ان کو زمین پر کبھی بھی نہیں بنائے جا سکے گا۔ یہ ہی وجہ ہے کہ کچھ سائنس دان اس بات کی تجویز دیتے ہیں کہ ان کو خلاء میں بنایا جائے جہاں وزن کے بغیر کا ماحول خلانوردوں کو بھاری چیزیں حرکت دینے میں انتہائی ساز گار ہو گا۔ مگر ناقدین خلاء میں جہاز کو بنانے کی لاگت کی وجہ سے اس کو قابل عمل قرار دیتے ہیں۔ مثال کے طور پر بین الاقوامی خلائی اسٹیشن کو مکمل بنانے کے لئے ۱۰۰ خلائی جہازوں کو خلاء میں بھیجنا پڑا اور اس کی لاگت ایک کھرب ڈالر تک جا پہنچی۔ یہ انسانی تاریخ کا سب سے مہنگا منصوبہ ہے۔ نجمی خلائی بادبان یا دو شاخہ ڈونگا خلاء میں بنانا اس سے کہیں زیادہ مہنگا پڑے گا۔

مگر جیسے کہ ایک سائنس فکشن مصنف "رابرٹ ہینلین" (Robert Heinlein) یہ بات نہایت شوق سے اکثر و بیشتر دہراتے ہیں کہ اگر آپ زمین سے ۱۶۰ کلو میٹر اوپر چلے جائیں تو آپ نظام شمسی کے کسی بھی حصّے تک پہنچنے کے لئے آدھا راستہ طے کر چکے ہیں۔ ان کے قول کی ایک وجہ سے کہ کسی بھی خلائی جہاز کو شروع کے ۱۶۰ کلو میٹر میں زمین کی کشش ثقل سے آزادی حاصل کرنے کی جدوجہد میں جو لاگت آتی ہے وہ اس لاگت سے کہیں زیادہ ہے جو راکٹ کو پلوٹو یا اس سے آگے وہاں سے کہیں اور جانے کے لئے درکار ہوتی ہے۔

مستقبل میں لاگت میں ڈرامائی کمی کرنے کا ایک طریقہ یہ ہے کہ ایک خلائی بالابر بنایا جائے۔ رسی پر چڑھ کر فلک پر پہنچنے کا خیال بہت پرانا ہے۔ مثال کے طور پر بچوں کی کہانی "جیک اینڈ دی بین سٹالک" میں یہ تصوّر موجود ہے۔ یہ بات حقیقت کا روپ تب دھار سکتی ہے جب رسی کو کافی دور تک خلاء میں بھیجا جا سکے۔ اس وقت زمین کی

محوری گردش سے پیدا ہوئی مرکز گریز قوّت اتنی ہو گی کہ وہ اس کی جاذبی قوّت کو زائل کر سکے۔ اس طرح سے وہ رسی کبھی نیچے نہیں گرے گی۔ رسی جادوئی طور پر خلاء میں جاتی ہوئی بادلوں میں غائب ہو جائے گی۔ (ایک رسی میں بندھی ہوئی گیند کا تصوّر کریں۔ ایسے لگے گا جیسے کہ بال پر کشش ثقل اثر انداز نہیں ہو رہی ہے کیونکہ مرکز گریز قوّت اس کو محوری مرکز سے دور کر رہی ہو گی۔ بالکل ایسی طرح سے ایک لمبی رسی بھی ہوا میں زمینی گھماؤ کی وجہ سے معلق رہی گی۔) زمین سے ہوا معلق رکھنے کے لئے زمین کی محوری گردش کے علاوہ اسے کسی چیز کی ضرورت نہیں ہو گی۔ نظری طور پر کوئی بھی شخص اس رسی پر چڑھ اور اتر سکتا ہے۔ ہم اکثر سٹی یونیورسٹی آف نیو یارک میں طبیعیات کا مضمون پڑھنے والے طلبہ کو ایسی کسی رسی کے تناؤ کا حساب لگانے کا ایک مسئلہ دیتے ہیں۔ یہ بات ثابت کرنا انتہائی آسان ہے کہ رسی پر موجود تناؤ اتنا ہو گا کہ کسی اسٹیل کے تار کو بھی وہ آسانی کے ساتھ چٹخا سکتا ہے یہ ہی وجہ ہے کہ اگرچہ بالائی بروں کو بنانے کے لئے کافی عرصے سے سوچا تو جا رہا ہے لیکن ان کو بنانا ناممکن سمجھا جاتا ہے۔ خلائی بر پر سب سے پہلی سنجیدہ تحقیق ایک صاحب کشف روسی سائنس دان کو نسٹنٹین ٹیولکوفسکی نے کی۔ ۱۸۹۵ء میں ایفل ٹاور سے متاثر ہو کر انہوں نے ایک ایسے مینار کا خواب دیکھا جو خلاء تک جاتا ہو اور زمین کو خلاء میں فلکی اجسام سے ملاتا ہو۔ خلائی بالا بر کو زمین سے اٹھاتے ہوئے انجنیئر آہستگی کے ساتھ اسے آسمانوں تک لے جائیں۔

۱۹۵۷ میں روسی سائنس دان "یوری آرٹ سٹانوف" (Yuri Artsutanov) نے ایک نیا حل تجویز کیا کہ خلائی بالا بر کو الٹے طریقہ سے بنایا جائے یعنی اوپر سے نیچے کی جانب جس کی شروعات خلاء سے کی جائے۔ اس نے ایک ایسے مصنوعی سیارچے کا تصوّر پیش کیا جو ساکن زمینی مدار میں خلاء میں ۳۶ ہزار میل کی اونچائی پر رہے۔ یہ وہ مقام ہے جہاں زمین سے دیکھنے پر وہ ساکن ہی نظر آئے گا اور تار کو نیچے زمین پر اتارا جا سکتا ہے۔ اس کے بعد تار کو زمین سے جڑے آنکڑے میں پھنسا دیا جائے گا۔ مگر اس خلائی بالا پر کی رسی کو ۶۰ سے ۱۰۰ گیگا پاسکل (جی پی اے) تناؤ کو برداشت کرنا ہو گا۔ اسٹیل تو صرف ۲ جی پی اے پر ہی ٹوٹ جاتا ہے جس کی وجہ سے یہ خیال قابل عمل نہیں لگتا۔

آرتھر سی کلارک کے ۱۹۷۹ء میں شائع ہونے والے ناول "دی فاؤنٹین آف پیراڈائز اور رابرٹ ہینلین کا ۱۹۸۲ء کے ناول "فرائیڈے" نے خلائی بالابر کے تصوّر کو کافی مقبولیت بخشی۔ مگر اس خیال میں مزید کوئی پیش رفت نہیں ہوئی۔

کیمیا دانوں کی کاربن نینو ٹیوبز کی ایجاد کے بعد سے صورتحال کچھ بدلی ہے۔ ۱۹۹۱ء میں نیپون الیکٹرک کے "سومیو ایجیما " (Somio Iijima) کے کام کی وجہ سے اس میں لوگوں کی دلچسپی ایک دم سے بڑھ گئی ہے۔ (اگرچہ کاربن نینو ٹیوبز کے ثبوت ۱۹۵۰ء کی دہائی سے ملتے ہیں جس کو اس وقت نظر انداز کر دیا گیا تھا) ۔ حیرت انگیز طور پر نینو ٹیوبز اسٹیل کی تاروں سے کہیں زیادہ مضبوط ہونے کا باوجود کہیں زیادہ ہلکی ہوتی ہیں۔ حقیقت میں ان کی طاقت اس سے کہیں زیادہ ہے جو خلائی بالابر کے لئے درکار ہوتی ہے۔ سائنس دان اس بات پر یقین رکھتے ہیں کہ کاربن نینو ٹیوبز فائبر ۱۲۰ جی پی اے کا تناؤ برداشت کر سکتی ہیں جو اس ٹوٹنے والے نقطہ سے کہیں زیادہ ہے۔ اس دریافت نے خلائی بالابر کو بنانے میں دوبارہ سے ایک نئی روح پھونک دی ہے۔

۱۹۹۹ء میں ناسا کی ایک تحقیق میں خلائی بالابر پر کافی سنجیدگی سے غور کیا گیا، جس میں ایک ایسے فیتے کا خیال پیش کیا گیا جو ایک میٹر چوڑا اور ۴۷ ہزار کلو میٹر لمبا ہو گا اور وہ ۱۵ ٹن وزن کو زمین کے مدار میں پہنچا سکے گا۔ ہو سکتا ہے کہ خلائی بالابر خلائی معیشت کو راتوں رات بدل دے۔ یہ لاگت میں دس ہزار گنا کمی کر کے خلائی سفر کے میدان میں ایک زبردست انقلابی تبدیلی برپا کر سکتے ہیں۔

دور حاضر میں ایک پونڈ وزن کو زمین کے مدار میں بھیجنے کے لئے ۱۰ ہزار ڈالر یا اس سے زیادہ کی لاگت آتی ہے۔ مثال کے طور پر ہر خلائی شٹل مہم میں آنے والی لاگت ۷۰ کروڑ ڈالر ہوتی ہے۔ خلائی بالابر لاگت کو ایک ڈالر فی پونڈ تک کم کر سکتا ہے۔ خلائی مہمات کی بنیادی لاگت میں کمی خلائی سفر میں ایک انقلاب رونما کر سکتا ہے۔ ایک سادے سے بٹن کو دبا کر کوئی بھی شخص ایک ہوائی جہاز کے ٹکٹ کی قیمت میں خلائی سفر کے مزے لے سکتا ہے۔

مگر اس کام میں فلک کے لئے اڑان بھرنے میں سخت عملی رکاوٹیں موجود ہیں۔ فی الوقت تجربہ گاہوں میں بنائی گئی کاربن نینو ٹیوبز ۱۵ ملی میٹر سے زیادہ لمبی نہیں ہیں۔ خلائی بالابر کو بنانے کے لئے ہمیں ہزاروں میل لمبی کاربن نینو ٹیوبوں کی ضرورت ہو گی۔ سائنس دانوں کے نقطہ نظر سے یہ صرف ایک فنی مشکل ہے، لیکن یہ ایک ضدی

اور مشکل مسئلہ ہے اگر ہم خلائی بالابر کو بنانا چاہتے ہیں تو اس کا حل نکالنا ضروری ہے۔ سائنس دانوں کی اکثریت کو اس بات پر یقین ہے کہ ہو سکتا ہے کہ آنے والے کچھ عشروں میں ہم لمبی کاربن نینو ٹیوبوں کی تاروں کو بنانے میں مہارت حاصل کر لیں۔

دوسرے کاربن نینو ٹیوبز میں موجود خوردبینی کثافت لمبے تاروں کے حصول کو دشوار بنا دیتی ہیں۔ اٹلی میں واقع پولی ٹیکنیک آف ٹیورن کے "نیکولا پنگو" (Nicola Pungo) کے اندازے کے مطابق اگر کاربن نینو ٹیوب میں سے ایک ایٹم بھی اپنی جگہ سے ہٹا ہوا ہو تو اس کی مضبوطی ۳۰ فیصد کم ہو جاتی ہے۔ مجموعی طور پر ایٹمی پیمانے کے نقص نینو ٹیوبوں کی تاروں کی مضبوطی کو ۷۰ فیصد تک کم کر سکتے ہیں جس سے خلائی بالابر کو سہارا دینے کے لئے ضروری درکار کم از کم گیگا پاسکل مضبوطی کہیں کم ہو جاتی ہے۔

خلائی بالابر میں مہم کارانہ دلچسپی کو برقرار رکھنے کے لئے ناسا نے دو انعامات کے اجراء کرنے کا اعلان کیا ہے۔ (انعامات کو ایک کروڑ ڈالر کے "انصاری ایکس انعام" کی طرز پر رکھا گیا ہے جس نے مہم کار موجدوں میں ایک ایسے تجارتی خلائی جہاز بنانے کے لئے جذبہ پیدا کرنے میں کامیابی حاصل کر لی ہے جو مسافروں کو خلاء کی آخری حد تک لے جا سکے۔ ایکس انعام اسپیس شپ ون نے ۲۰۰۴ء میں جیت لیا تھا۔) ناسا جس انعام کو پیش کر رہا ہے وہ بیم پاور چیلنج کہلائے گا۔ اس میں حصّہ لینے والی ٹیموں کو ایک ایسا آلہ بنانا ہو گا (جو کرین کی مدد سے ہوا میں معلق ہو گا۔) جو کم از کم ۲۵ کلو وزن کو ایک رسی کی مدد سے ایک میٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے ۵۰ میٹر کی دوری تک بھیج سکے۔ سننے میں یہ کافی آسان لگتا ہے، مگر اصل بات یہ ہے کہ اس آلے کو نہ تو کوئی ایندھن استعمال کرنا ہو گا نہ ہی کسی قسم کی بیٹری یا برقی تار۔ اس کے برعکس روبوٹک آلے کو درکار توانائی شمسی پینل ، شمسی عاکس، لیزر یا خورد موجوں کے ذریعہ حاصل کرنی ہو گی جو خلاء میں توانائی حاصل کرنے کے زیادہ مناسب طریقے ہیں۔

اس رسی کو بنانے کے چیلنج میں ٹیم کو ایک ۲ میٹر لمبی رسی بھی بنانی ہو گی جس کا وزن ۲ گرام سے زیادہ نہ ہو اور جو پچھلے سال کی سب سے بہترین رسی کے مقابلے میں ۵۰ فیصد زیادہ وزن اٹھا سکتی ہوں۔ اس چیلنج کا مقصد ہلکی مادّے سے بنی ہوئے چیزوں کی میں تحقیق میں تیزی پیدا کرنا ہے۔ یہ مادّے اتنے مضبوط ہونے چاہئے کہ خلاء میں ایک لاکھ کلو میٹر تک لٹک سکیں۔ اس میں ۱۵۰ لاکھ ڈالر، ۴۰ ہزار ڈالر اور ۱۰ ہزار ڈالر کے انعامات دیے

جائیں گے۔ (اس چیلنج کے مشکل ہونے کا اندازہ اس بات سے لگایا جا سکتا ہے کہ ۲۰۰۵ء میں اس چیلنج کو دیئے ہوئے ایک سال کے گزرنے کے بعد بھی کسی نے کوئی بھی انعام نہیں جیتا۔)

اگرچہ ایک کامیاب خلائی بالابر خلائی مہمات میں انقلاب برپا کر سکتا ہے لیکن ایسی کسی بھی مشین کے اپنے مسائل بھی اپنی جگہ موجود ہیں۔ مثال کے طور پر زمین سے قریب مصنوعی سیارچوں کی خط حرکت زمین کے مدار میں چکر لگانے کے ساتھ ساتھ ہمہ وقت تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ (اس کی وجہ یہ ہے کہ زمین ان کے نیچے چکر لگاتی ہے)۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ وہ مصنوعی سیارچے کبھی نا کبھی خلائی بالابر سے ۱۸ ہزار میل فی گھنٹے کی رفتار سے جا ٹکرائیں گے۔ اس رفتار سے ٹکر رسی کو توڑنے کے لئے کافی ہوگی۔ اس قسم کے حادثے سے بچنے کے لئے مستقبل کے سیارچوں کو اس طرح سے بنانا ہوگا کہ ان میں چھوٹے راکٹ موجود ہوں تاکہ وہ خلائی بالابر کے پاس سے آسانی کے ساتھ آگے پیچھے ہو کر گزر سکیں یا پھر خلائی بالابر کی رسی میں چھوٹے راکٹ موجود ہوں تاکہ وہ ان کی مدد سے سامنے آتے ہوئی سیارچوں سے اپنے آپ کو بچا سکیں۔

کیونکہ خلائی بالابر زمین کی فضا سے کافی اونچائی پر ہوں گے۔ لہٰذا خورد شہابیوں کے تصادم بھی اپنی جگہ ایک مسئلہ ہو گا۔ عام طور سے ہمارا کرۂ فضائی ہمیں ان شہابیوں سے بچاتا ہے۔ کیونکہ اس بات کا اندازہ نہیں لگایا جا سکتا کہ کب خورد شہابیے آکر ٹکرا جائیں اس لئے خلائی بالابر کو اس طرح سے بنانا ہو گا کہ وہ ان تصادموں سے اپنی حفاظت خود کر سکیں۔ ہو سکتا ہے کہ ایسے نظاموں میں فالتو پرزے بھی رکھے جائیں تاکہ ممکنہ ضرورت پڑنے پر ان کا استعمال کیا جا سکے۔ زمین پر طوفانی موسموں کے رونما ہونے کے اثرات جیسا کہ آندھیاں، مدوجزر کی موجیں اور طوفان بھی مشکلات کا باعث بن سکتے ہیں۔

غلیل کا اثر یا ثقلی مدد (The Slingshot Effect)

کسی بھی جسم کو روشنی کی قریب ترین رفتار سے پھینکنے کا ایک اور نیا اور اچھوتا طریقہ "غلیلی اثر" بھی ہے۔ جب خلائی کھوجیوں کو باہری سیاروں کی جانب روانہ کیا جاتا ہے تو ناسا اکثر ان کو پڑوسی سیاروں کی طرف غوطہ لگواتے ہیں تاکہ وہ غلیلی اثر کو خلائی جہاز کی سمتی رفتار بڑھانے میں استعمال کر سکیں۔ ناسا اس طرح سے قیمتی ایندھن کی بچت کر لیتا ہے۔ یہ ہی وہ طریقہ ہے جس کی مدد سے وائیجر خلائی جہاز نظام شمسی کے دور دراز کنارے کے پاس واقع نیپچون سیارے تک پہنچنے کے قابل ہوا تھا۔

پرنسٹن کے طبیعیات دان فری مین ڈیسن تجویز کرتے ہیں کہ مستقبل بعید میں ہمیں دو ایسے نیوٹرون تلاش کرنے چاہیں جو ایک دوسرے کے گرد زبردست رفتار سے چکر لگا رہے ہوں۔ ان میں سے کسی ایک کے انتہائی نزدیک سفر کرتے ہوئے ہم ان کے گرد ایک جھولا لے کر خلاء میں روشنی کی رفتار کے ایک تہائی سے سفر کر سکتے ہیں۔ حقیقت میں ہم قوّت ثقل کو اپنی رفتار کو مزید بڑھانے کے لئے استعمال کر رہے ہوں گے۔ کاغذوں میں تو یہ طریقہ بالکل صحیح طرح سے کام کرتا ہوا نظر آتا ہے۔

دوسرے ماہرین یہ تجویز پیش کرتے ہیں کہ ہم اپنے سورج کے گرد اچھل کر روشنی کی رفتار کے قریب تک کا اسراع حاصل کر سکتے ہیں۔ یہ طریقہ در حقیقت فلم اسٹار ٹریک IV: دی وائیج ہوم میں استعمال ہوا ہے جب انٹر پرائز کا عملہ ایک کلنگون جہاز کو اغواء کر لیتا ہے اور پھر سورج کے نزدیک جاتا ہے تاکہ روشنی کی رفتار کی حد کو توڑ کر پچھلے وقت میں پہنچ جائے۔ فلم "وین ورلڈز کولائیڈ" میں جب زمین پر ایک سیارچے سے تصادم کا خطرہ ہوتا ہے تو اس وقت سائنس دان زمین کو ایک دیو ہیکل رولر کوسٹر بنا کر اس سے بچاتے ہیں۔ ایک خلائی جہاز رولر کوسٹر کی طرف بھیجا جاتا ہے، جو زبردست سمتی رفتار حاصل کرتے ہوئے رولر کوسٹر کے نیچے جھکائی لیتا ہے اور خلاء میں انتہائی تیزی سے چھوڑ دیتا ہے۔

کشش ثقل کے استعمال سے اضافی رفتار حاصل کرنے والا کوئی بھی ایسا طریقہ در حقیقت خلاء میں کام نہیں کر سکے گا۔ (اس کی وجہ " قانون بقائے توانائی " ہے، رولر کوسٹر میں نیچے جانے اور پھر واپس آنے میں ہم اسی سمتی رفتار پر اپنا خاتمہ کریں گے جس رفتار سے ہم نے شروع کیا تھا لہٰذا اس میں ہمیں کوئی اضافی توانائی حاصل نہیں ہو گی۔ اس طرح سے ساکن سورج کے گرد اچھلنے سے ہمیں آخر میں وہی سمتی رفتار حاصل ہو گی جس سے ہم نے

شروعات کی تھی۔) دونیوٹرون ستاروں کے استعمال سے ڈیسن کا طریقہ شاید اس لئے کام کر سکے گا کہ نیوٹرون ستارے بہت تیزی سے گھومتے ہیں۔ کوئی بھی خلائی جہاز جو غلیلی اثر کا استعمال کرتے ہوئی کسی سیارے یا ستارے کی حرکت کا فائدہ اٹھاتے ہوئے اپنی صرف شدہ توانائی سے زیادہ توانائی حاصل کر لیتا ہے۔ اگر سیارہ یا ستارہ ساکن ہو تو کوئی ثقلی مدد حاصل نہیں ہو سکتی۔ اگرچہ ڈیسن کی تجویز قابل عمل ہے مگر یہ آج کی دنیا میں زمین پر رہنے والے سائنس دانوں کے کسی کام نہیں آسکتی کیونکہ ہمیں کسی بھی گھومتے ہوئے نیوٹرون ستارے تک پہنچنے کے لئے بھی ایک نجمی خلائی جہاز درکار ہو گا۔

فلکی ریلی بندوق

ایک اور دوسرا شاندار طریقہ کسی بھی جسم کو خلاء میں زبردست سمتی رفتار سے داغنے کا "ریل گن" کا ہے جس کو آرتھر سی کلارک اور دوسرے مصنفین نے اپنی سائنس فکشن کہانیوں میں استعمال کیا ہے۔ اس طریقے کو انتہائی سنجیدگی کے ساتھ اسٹار وار میزائل ڈھال کے لئے بھی جانچا گیا تھا۔

کسی جسم کو اضافی رفتار دینے کے لئے راکٹ ایندھن یا بندوق کے بارود کا استعمال کرنے کے بجائے ریلی بندوق، برقی مقناطیسی قوّت کا استعمال کرتی ہے۔ اپنی سادہ ترین شکل میں ریلی بندوق دو متوازی تاروں یا جنگلے پر مشتمل ہوتی ہے جس میں ایک گولا دونوں تاروں پر رکھے ہوئے ایک U کی شکل بناتا ہے۔ مائیکل فیراڈے بھی یہ بات جانتا تھا کہ برقی رو کو جب مقناطیسی میدان میں رکھا جاتا ہے تو اس پر بھی قوّت اثر انداز ہوتی ہے۔ (یہ بات تمام برقی موٹروں کی اساس ہوتی ہے۔) ان تاروں اور گولے میں سے دسیوں لاکھوں ایمپیئر کی برقی قوّت کو گزار کر ایک زبردست مقناطیسی میدان ریل کے چاروں طرف بنا دیا جاتا ہے۔ یہ مقناطیسی میدان اس کے بعد اس گولے کو ریل پر زبردست رفتار سے نہایت ہی کم فاصلہ تک دھکیلتا ہے۔ قابل ذکر طریقے سے نظری طور پر ایک سادی سی ریلی بندوق دھات کے گولے کو ۱۸ ہزار میل فی گھنٹہ کی رفتار سے پھینکنے کے قابل ہوتی ہے۔

نظری طور پر ناسا کے تمام راکٹوں کے بیڑے کو ریلی بندوق سے تبدیل کیا جاسکتا ہے جو کسی بھی جسم کو زمین کے مدار میں بھیجنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔

ریلی بندوق کیمیائی راکٹوں اور بندوق کے اوپر معنی خیز برتری رکھتی ہے۔ ایک بندوق میں سمتی رفتار کی وہ آخری حد صدماتی موجوں کی رفتار سے محدود ہو جاتی ہے جس میں پھیلتی ہوئی گیسیں گولی کو دھکیلتی ہیں۔ ہر چند کہ جو لیس ورنی نے خلانورد کو چاند پر بھیجنے کے لئے بندوق کا بارود اپنی کلاسک کہانی "فرام دا ارتھ ٹو دا مون" میں استعمال کیا تھا۔ لیکن اس بات کا اندازہ لگانا بہت ہی آسان ہے کہ بندوق کے بارود کی سمتی رفتار اس رفتار سے کہیں زیادہ کم ہوتی ہے جو کسی کو چاند پر بھیجنے کے لئے ضروری ہوتی ہے۔ ریلی بندوق کو بہر حال صدماتی موجوں کی رفتار تک محدود نہیں کیا جاسکتا۔

مصیبت یہ ہے کہ ریلی بندوق کے ساتھ بھی کچھ مسائل جڑے ہوئے ہیں۔ یہ چیزوں میں اس قدر تیز اسراع پیدا کر دیتی ہے کہ وہ ہوا سے ٹکرا کر چپٹے ہو جاتے ہیں۔ ریلی بندوق کی نالی سے نکلنے والی چیزیں اس عمل میں بری طرح سے مسخ ہو جاتی ہیں کیونکہ جب پھینکی گئی اشیاء ہوا سے ٹکراتی ہیں وہ ایسا اثر محسوس کرتی ہیں جیسے انھیں اینٹوں کی دیوار پر مارا جا رہا ہو۔ مزید براں یہ کہ بھیجی جانے والی چیزوں کا زبردست اسراع ریل کے ساتھ اتنا ہوتا ہے کہ وہ ریل کو بھی مسخ کر دیتا ہے۔ ریل کی پٹری کو بھی باقاعدگی کے ساتھ بدلنا ہو گا کیونکہ اس کو گولے کی وجہ سے نقصان پہنچے گا۔ مزید براں یہ کہ خلانوردوں پر لگنے والی جی فورس ان کو جہان فانی سے کوچ کرانے کے لئے کافی ہو گی اور ان کے جسم میں موجود تمام ہڈیوں کا بآسانی چورا بناڈالے گی۔

ایک تجویز تو یہ ہے کہ ریلی بندوق کو چاند پر لگایا جائے۔ زمین کی فضا سے باہر ریلی بندوق کا گولا باہری خلاء کی خالی جگہ میں سے بغیر کسی پریشانی کے کسی بھی چیز کو بآسانی پھینک سکے گا۔ لیکن اس کے باوجود ریلی بندوق سے پیدا شدہ زبردست اسراع مسافروں کو نقصان پہنچا سکتا ہے۔ ریلی بندوق، لیزر بادبان کے برعکس کام کرتا ہے جو اپنی آخری رفتار کو ایک لمبے عرصے میں جا کر حاصل کرتا ہے۔ ریلی بندوق محدود ہوتی ہیں کیونکہ وہ بہت زیادہ توانائی بہت ہی کم جگہ میں جمع کیے ہوتی ہیں۔

ایسی کوئی بھی ریلی بندوق جو کسی بھی شئے کو قریبی ستارے کی طرف پھینک سکے کافی مہنگی ہو گی۔ ایک تجویز یہ ہے کہ سورج سے دو تہائی دوری پر ریلی بندوق کو خلاء میں ہی بنالیا جائے۔ یہ شمسی توانائی کا ذخیرہ کر کے اس حاصل کردہ توانائی کو ریلی بندوق میں اچانک سے خارج کرے گی جس سے ۱۰ ٹن وزنی کسی بھی جسم کو روشنی کی ایک تہائی رفتار سے ۵۰۰۰ جی فورس کے اسراع کے ساتھ پھینک سکتی ہے۔ اس بات میں شاید کوئی حیرانی نہیں ہونی چاہیئے کہ کوئی سخت جان روبوٹ ہی اس زبردست اسراع میں باقی بچ سکتا ہے۔

خلائی سفر کے خطرات

ظاہر سی بات ہے کہ خلاء میں سفر کوئی چھٹی والے دن کی سیر و تفریح نہیں ہے۔ خطرناک قسم کے خطرات انسان بردار خلائی جہاز کو مریخ اور اس سے آگے لے جانے کے درمیان راستہ میں منہ کھولے کھڑے ہیں۔ کرۂ ارض پر حیات کروڑوں برسوں سے محفوظ ہے: سیارے کی اوزون کی تہ زمین کو بالائے بنفشی شعاعوں سے بچاتی ہے، اس کے مقناطیسی میدان شمسی طوفانوں اور کائناتی شعاعوں سے بچاتے ہیں، اس کا کثیف کرۂ فضائی ان شہابیوں سے بچاتا ہے جس کو یہ داخل ہوتے ہی بھسم کر دیتی ہے۔ ہم زمین پر پائے جانے والے معتدل درجہ حرارت اور دباؤ کو بہت ہی ہلکا لیتے ہیں۔ مگر خلائے بسیط میں ہمیں حقیقت حال کا سامنا کرنا ہو گا جو ہمیں بتاتی ہے کہ کائنات میں طوفان بدتمیزی مچا ہوا ہے جہاں مہلک شعاعی پٹیاں اور ہلاکت خیز شہابیوں کے جتھے کے جتھے موجود ہیں۔

سب سے پہلے خلائی سفر کے دوران بے وزنی کی حالت کا مسئلہ حل کرنا ہو گا۔ بے وزنی کی کیفیت پر کی جانے والی روسی تحقیقات سے معلوم ہوا ہے کہ جسم کے بہت سارے قیمتی معدنیات اور نامیاتی کیمیائی اجزاء خلاء میں امیدوں کے برخلاف تیزی سے ختم ہوتے ہیں۔ سخت قسم کی جسمانی مشقوں کے باوجود خلائی اسٹیشن پر ایک سال گزارنے کے بعد روسی خلانوردوں کے پٹھے اور ہڈیاں اس قدر لاغر ہو گئے تھے کہ وہ جب پہلی مرتبہ زمین پر واپس آئے تو بچوں کی طرح گھٹنوں کے بل بھی مشکل سے چل پا رہے تھے۔ پٹھوں کا لاغر ہونا، ہڈیوں کے پنجر

میں بگاڑ، خون میں سرخ خلیوں کی پیداوار میں کمی، حفاظتی اور قلبی نظام کی پستی خلاء میں زیادہ لمبا عرصہ گزارنے کے نتیجے میں ہونے والے کچھ لازمی اثرات ہیں۔

مریخ کی مہم جو کئی مہینوں سے لے کر ایک سال پر محیط ہو سکتی ہے وہ ہمارے خلاء نوردوں کی برداشت کا آخری امتحان ہو گی۔ لمبے عرصے کے قریبی ستاروں کے سفر میں یہ مسئلہ تو ہلاکت خیز ہو گا۔ مستقبل کے خلائی جہازوں میں کسی قسم کے گھماؤ کی ضرورت ہو گی جو قوّت ثقل کو مرکز گریز کی قوّت کے ذریعہ پیدا کر سکے تاکہ انسان اس میں آسانی کے ساتھ زندہ رہ سکے۔ انسانی ماحول سے مطابقت پذیری، پیچیدگی اور لاگت کو بے تحاشا بڑھا دے گی۔

دوسرے دسیوں ہزار میل فی گھنٹہ کی رفتار سے جاری رہنے والے خلائی سفر کے راستے میں خورد شہابیوں کی موجودگی کی وجہ سے اس بات کی ضرورت ہو گی کہ خلائی جہاز کو اضافی طور پر ان سے محفوظ بنایا جائے۔ خلائی جہازوں کا قریبی جائزہ لینے سے بہت سے چھوٹے مگر ممکنہ طور پر مہلک ننھے شہابیوں کے تصادموں کے ثبوتوں کا سراغ ملا۔ ہو سکتا ہے کہ مستقبل میں خلائی جہاز میں عملے کے لئے دوہرے مضبوط خانے موجود ہوں۔ خلائے بسیط میں شعاعی سطح ہماری سوچ سے بھی کہیں زیادہ پائی گئی ہے۔ مثال کے طور پر سورج کے داغ آفتابی کے گیارہ سالہ چکر میں شمسی طوفان بہت زیادہ مقدار میں مہلک پلازما کو زمین کی طرف پھینکتے ہیں۔ ماضی میں اس مظاہر کے نتیجے میں خلائی اسٹیشن پر موجود خلانورد خصوصی حفاظتی اقدامات کے ذریعہ ان مہلک ذیلی ایٹمی ذرّات سے پناہ لینے پر مجبور ہو جاتے تھے۔

اس قسم کے شمسی طوفانوں کے دوران خلائی چہل قدمی انتہائی مہلک ہو سکتی ہے۔ (مثال کے طور پر لاس اینجلس سے نیو یارک کے سفر کے دوران ہی ہم شعاعوں کے نشانے پر ہوتے ہیں۔ اس سفر کے دوران ہم اتنی شعاعوں کا سامنا کرتے ہیں جتنی کہ دانت کا ایکس رے کرنے کے دوران کرنا پڑتا ہے۔) خلائے بسیط میں جہاں کرۂ فضائی اور زمینی مقناطیسی میدان موجود نہیں ہیں ہمیں ان سے بچانے والا کوئی نہیں ہے۔ شعاعوں کا سامنا کرنا ایک سنجیدہ مسئلہ بن سکتا ہے۔

سکتہ یاغنودگی

ابھی تک جن راکٹوں کو میں نے بیان کیا ہے ان کے ضمن میں ایک مستقل تنقید کی جاتی ہے کہ اگر ہم ایسے کوئی خلائی جہاز بنا بھی لیں تو بھی ہمیں عشروں سے لے کر صدیاں تک کا وقت قریبی ستاروں تک پہنچنے کے لئے درکار ہو گا۔ اس قسم کی مہمات میں کئی نسلوں پر مشتمل عملے کی ضرورت ہو گی جن کی نسل اپنی آخری منزل پر پہنچ سکے گی۔

اس مسئلہ کا ایک حل فلم "خلائی مخلوق" اور "پلانیٹ آف دی ایپس" میں تجویز کیا ہے جس میں خلائی مسافروں کو سکتے یاغنودگی کی حالت میں لے جایا جاتا ہے۔ یعنی ان کا جسمانی درجہ حرارت انتہائی محتاط طریقے سے پست کیا جاتا ہے یہاں تک کہ جسم تقریباً کام کرنا بند کر دیتا ہے، کچھ جانور ہر موسم سرما میں اس غنودگی میں جاتے ہیں۔ کچھ مخصوص مچھلیاں اور مینڈک ٹھوس برف کے بلاک میں منجمد ہو جاتے ہیں اور اس کے باوجود جب درجہ حرارت بڑھتا ہے تو واپس اٹھ جاتے ہیں۔

اس پر اسرار مظاہر پر تحقیق کرنے والے حیات دانوں کو یقین ہے کہ ان جانوروں میں قدرتی طور پر مانع منجمد ہونے کی صلاحیت موجود ہے جو پانی کی نقطہ انجماد کو کم کر دیتی ہے۔ مچھلی کے اس مانع منجمد میں کچھ مخصوص پروٹین ہوتے ہیں جبکہ مینڈکوں میں یہ گلوکوز پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اپنی خون میں ان پروٹین کی مقدار کو بڑھا کر مچھلی آرکٹک میں منفی ۲ سیلسیس تک زندہ رہ سکتی ہے۔ مینڈکوں نے یہ صلاحیت حاصل کر لی ہے کہ وہ اپنے گلوکوز کی سطح کو بلند کر لیں جس کی وجہ سے برف کی قلموں میں تبدیل ہو جانے سے بچ جاتے ہیں۔ اگرچہ ان کے جسم باہر سے دیکھنے میں ٹھوس منجمد لگتے ہیں لیکن وہ اندرونی طور پر منجمد نہیں ہوتے لہٰذا ان کے اندرونی اعضاء اپنا کام عمل انجام دیتے رہتے ہیں اگرچہ ان کے کام کرنے کی شرح بہت ہی کم ہوتی ہے۔

بہر حال فقاریوں میں اس قسم کی صلاحیت کو حاصل کرنے میں کافی مسائل کا سامنا ہے۔ جب انسانی خلیات جمتے ہیں تو برف کی قلمیں خلیوں کے اندر بننے لگتی ہیں۔ یہ قلمیں بڑھنے کے ساتھ خلیات میں سرایت کرتی ہوئی ان

کو تباہ کر دیتی ہیں (وہ مشہور شخصیات جو اپنے سروں اور جسموں کو مرنے کے بعد مائع نائٹروجن میں منجمد کا کروانے کا سوچ رہے ہیں وہ ذرا ایک دفعہ پھر سے سوچ لیں۔)

ان تمام باتوں سے ہٹ کر، اس میدان میں کچھ محدود پیش رفت چوہوں اور کتوں کے جیسے فقاریوں میں ہوئی ہے جو قدرتی طور پر غنودگی کے عمل کو سر انجام نہیں دے سکتے۔ ۲۰۰۵ء میں یونیورسٹی آف پٹس برگ کے سائنس دانوں نے کتوں کو دوبارہ زندگی کی طرف اس وقت لوٹایا جب ان کا تمام خون نکال کر ان کو ایک خصوصی برف کے ٹھنڈے محلول سے بدل دی گیا تھا۔ تشخیصی طور پر تین گھنٹے مردہ رہنے کے بعد کتوں کو زندگی کی طرف دل کو دوبارہ دھڑکا کر لایا گیا۔ (اگرچہ زیادہ تر کتے اس عمل کے بعد بھی صحت مند رہے مگر کچھ کو دماغی چوٹ آئی۔)

اس برس سائنس دانوں نے ایک چوہے کو ایک ایسے خانے میں رکھا جس میں ہائیڈروجن سلفائڈ موجود تھا۔ اس کے نتیجے میں انہوں نے کامیابی کے ساتھ ان کے جسم کا درجہ حرارت ۱۳ سیلسیس تک ۶ گھنٹوں کے لئے گرا دیا تھا۔ ان کے عمل استحالہ کی شرح ۱۰ گنا سے گر گئی تھی۔ ۲۰۰۶ء میں بوسٹن میں واقع میساچوسٹس جنرل اسپتال میں ڈاکٹروں نے خنزیر اور چوہے کو غنودگی کی حالت میں ہائیڈروجن سلفائڈ کا استعمال کرتے ہوئے رکھا۔

مستقبل میں ایسے عمل کو ان لوگوں کی جان بچانے میں استعمال کیا جا سکتا ہے جو انتہائی خطرناک قسم کے حادثے سے دوچار ہوئے ہوں یا جن کو دل کا دورہ پڑا ہوا جس میں ہر لمحہ نہایت قیمتی ہوتا ہے۔ غنودگی سے ڈاکٹروں کو مریض کو اس وقت تک منجمد کرنے میں مدد ملے گی جب تک ان کا علاج شروع نہ ہو جائے۔ لیکن اس عمل کو حاصل کرنے میں ابھی کچھ عشرے یا شاید اس سے بھی زیادہ وقت درکار ہوگا۔ اس کے بعد ہی ہم اس مہارت کو انسانی خلانوردوں پر استعمال کر سکیں جن کو صدیوں تک حالت غنودگی میں رکھنے کی ضرورت ہوگی۔

نینو خلائی جہاز

ہمارے پاس ستاروں پر کمند ڈالنے کے اور دوسرے کافی خیالات موجود ہیں۔ یہ خیالات جدید طریقہ تو استعمال کرتے ہیں لیکن ابھی تک ان کی ٹیکنالوجی کو عملی طور پر ثابت نہیں کیا جا سکا ہے جس کی وجہ سے ان طریقوں کی حیثیت سائنس فکشن میں دکھائے جانے والے طریقوں سے زیادہ کی نہیں ہے۔ ایک امید افزا تجویز نینو ٹیکنالوجی کا استعمال کرتے ہوئے غیر انسان بردار کھوجی کی ہے۔ اس تمام بحث میں ابھی تک میں نے اپنی گفتگو کا دائرہ کار جہازی قسم کے خلائی جہازوں تک رکھا تھا جو کثیر مقدار میں توانائی کو صرف کرتے ہیں اور انسانی عملے کو ستاروں تک لے جانے کے قابل ہوں گے جیسا کہ اسٹار ٹریک فلم کا خلائی جہاز انٹرپرائز تھا۔

مگر ابتدائی کھوجیوں کو ستاروں کے سفر پر بھیجنے کے سب سے اہل اور موزوں امیدوار چھوٹے غیر انسان بردار جہاز ہیں جو روشنی کی رفتار سے سفر کر سکیں۔ جیسا کہ ہم نے پہلے بھی بتایا تھا کہ مستقبل میں نینو ٹیکنالوجی کو استعمال کرتے ہوئے یہ بات ممکن ہے کہ ایسے ننھے خلائی جہاز بنائے جا سکیں جو ایٹمی اور سالماتی جسامت کی مشینوں کو قوّت فراہم کریں۔ مثال کے طور پر ہلکے برق پاروں کو روشنی کی رفتار کے قریب آسانی کے ساتھ ہماری تجربہ گاہوں میں پائے جانے والے عام سے وولٹیج کا استعمال کرتے ہوئے اسراع دیا جا سکتا ہے۔ ان راکٹوں کے برعکس جن کو دیو ہیکل بوسٹر کی ضرورت ہوتی ہے ننھے خلائی جہاز خلاء میں برقی مقناطیسی لہروں کا استعمال کر کے روشنی کی رفتار کے انتہائی قریبی رفتار سے بھیجے جا سکتے ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ اگر نینو بوٹ کو آئنائزڈ کر کے برقی میدان میں رکھا جائے تو وہ آسانی کے ساتھ روشنی کی رفتار کے قریبی رفتار کے ذریعہ خلاء میں روانہ کیے جا سکیں گے۔ اس کے بعد نینو بوٹ ستاروں پر کمند ڈالنے کے لئے تیار ہوں گے کیونکہ خلاء میں رگڑ کی قوّت موجود نہیں ہوتی۔ اس طرح سے وہ تمام مسائل جو بڑے جہازی خلائی جہازوں کے ساتھ چمٹے ہوئے ہیں ان سے چھٹکارا حاصل ہو جائے گا اور وہ فوری طور پر حل ہو جائیں گے۔ غیر انسان بردار ذہین نینو بوٹ خلائی جہاز ممکنہ طور پر کسی قریبی ستارے کے نظام تک پہنچ سکیں۔ ان کو بنانے کی لاگت بھی بڑے انسانی عملہ بردار جہازوں کے مقابلے میں انتہائی کم آئے گی۔

ایسے نینو خلائی جہاز قریبی ستاروں تک پہنچنے کے لئے استعمال کیے جا سکتے ہیں۔ ایک ریٹائر فضائی فوج کے خلائیاتی انجنیئر "جیرالڈ نورڈلے" (Gerald Nordley) تجویز کرتے ہیں کہ شمسی بادبان کو خلاء میں دھکیلا جائے۔

نورڈلے کہتے ہیں کہ "سوئی کی نوک جتنے خلائی جہازوں کے جتھے بنانے کے ساتھ جو خود کی نقل بنا سکیں اور آپس میں خود سے رابطہ بھی کر سکیں ہم ان کو عملی طور پر روشنی کی رفتار کے قریب سے خلاء میں چھوڑ سکتے ہیں۔"

مگر نینو نجمی خلائی جہازوں کو بنانے کے لئے بھی ہمیں مختلف چیلنجوں سے نمٹنا ہو گا۔ خلائے بسیط میں ان کے راستہ میں پڑنے والے برقی اور مقناطیسی میدان ان کو مقررہ راستے سے منحرف کرسکتے ہیں۔ ان قوّتوں کا مقابلہ کرنے کے لئے ہمیں ان نینو خلائی جہازوں کو زمین پر ہی بہت ہی بلند وولٹیج پر اسراع دینا ہو گا تاکہ ان کو آسانی سے مقررہ راستے سے گمراہ نہ کیا جاسکے۔ دوسرے ہمیں شاید لاکھوں نینو شپس کے جھنڈ خلاء میں بھیجنے ہوں گے تاکہ ہمیں اس بات کی ضمانت حاصل ہو کہ ان میں سے اچھی خاصی تعداد اپنی منزل مقصود تک پہنچ سکے گی۔

ایسے نینو خلائی جہاز کیسے دکھائی دیں گے؟ "ڈین گولڈن" (Dan Golden) ناسا کے سابق سربراہ ایک مشروب کے کین کے جتنے خلائی جہاز کا تصوّر کرتے ہیں۔ جبکہ دوسرے لوگ سوئی جتنے جہازوں کی بھی بات کر رہے ہیں۔ پینٹاگون اسمارٹ دھول کو بنانے کے امکانات کا جائزہ لے رہی ہے۔ حساسئے لگے دھول جتنے ذرّات کی پھوار کو جنگ کے میدان میں پھینک کر جنگی سالار کو فوری اطلاعات دی جاسکیں گی۔ یہ بات قابل ادرک ہے کہ مستقبل میں ایسی کوئی خاک قریبی ستاروں تک بھیجی جاسکتی ہے۔

خاک کے ذرّے جتنے نینو بوٹ اسی نقش نگاری والی فنی مہارت کا استعمال کرتے ہوئے بنائے جائیں گے جس کو نیم موصل صنعت میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اس ٹیکنالوجی کا استعمال کرتے ہوئے ۳۰ نینو میٹر جتنے یا ۱۵۰ ایٹموں پر پھیلے ہوئے حصّے بنائے جاسکتے ہیں۔ ان نینو بوٹوں کو چاند سے کسی ریلی بندوق سے یا کسی ذرّاتی اسراع گر کی مدد سے روانہ کیا جاسکتا ہے۔ یہ آلات انتہائی کم لاگت سے تیار کیے جاسکیں گے جس کے نتیجے میں دسیوں لاکھوں کی تعداد میں ان کو خلاء میں روانہ کیا جاسکے گا۔

ایک دفعہ وہ کسی قریبی ستارے کے نظام کے پاس پہنچ جائیں تو پھر یہ کسی دور دراز کے چاند پر اتر سکتے ہیں۔ چاند کی کم قوّت ثقل کی وجہ سے نینو بوٹ وہاں پر آسانی سے اتر بھی سکتے ہیں اور وہاں سے بغیر کسی مشکل کے خلاء میں بھی جاسکتے ہیں۔ ایک مستقل اڈہ بنانے کے لئے چاند پر جگہ بھی مل سکتی ہے جہاں سے وہ اپنا کام آسانی سے جاری رکھ سکتا ہے۔ نینو بوٹ چاند پر پائے جانے والی معدنیات کا استعمال کرتے ہوئے نینو کارخانے بھی بنا سکتے ہیں۔ زمین

پر اطلاعات کو بھیجنے کے لئے وہ وہاں پر ایک طاقتور ریڈیو اسٹیشن بھی قائم کر سکتے ہیں۔ نینو کارخانے میں اپنے جیسے دسیوں لاکھوں نینو بوٹس کی نقلیں تیار کر کے ماورائے شمس نظام کی چھان بین کرنے کے لئے بھیج سکتے ہیں تاکہ مزید دوسرے ستاروں کی طرف روانہ ہو کر اس عمل کو دہرا سکیں۔ روبوٹک ہونے کی وجہ سے ایک دفعہ جب یہ اطلاعات کو زمین پر بھیجیں گے تو اس کے بعد ان کو واپس آنے کی ضرورت نہیں ہو گی۔

جو نینو روبوٹ میں نے ابھی بیان کیے ہیں اکثر ان کو وان نیومین کھوجی بھی کہتے ہیں جن کا نام مشہور ریاضی دان "جان وان نیومین" (John Von Neumann) کے نام پر رکھا گیا ہے جنہوں نے خود نقلچی ٹیورنگ مشینوں کی ریاضی پر کام کیا ہوا ہے۔ نظریاتی طور پر ایسے نینو روبوٹ صرف قریبی ستاروں کی ہی نہیں بلکہ پوری کہکشاں کی خاک چھاننے کے قابل ہو سکتے ہیں۔ آخر کار ایسے کھرب ہا روبوٹوں کے بھنڈار حاصل ہو جائیں گے جو شرحاً انتہائی تیزی سے اپنی تعداد کو بڑھاتے ہوئے روشنی کی رفتار سے پھیل رہے ہوں گے۔ اس پھیلتے ہوئے کرہ میں موجود نینو بوٹ پوری کہکشاں کو چند ہزار سال میں ہی آباد کر سکتے ہیں۔

یونیورسٹی آف مشی گن کے برائن گلگرسٹ جو ایک الیکٹریکل انجنیئر ہیں انہوں نے نینو جہازوں کے خیال کو انتہائی سنجیدگی سے لیا۔ ابھی حال میں ہی انھیں ایک ۵ لاکھ ڈالر کا مالی تعاون ناسا کے انسٹیٹیوٹ فار ایڈوانسڈ کانسپٹس سے حاصل ہوا ہے تاکہ وہ کسی جرثومے کے حجم جتنے نینو خلائی جہازوں کو بنانے کے خیال کی چھان بین کر سکیں۔ انہوں نے اسی نقشی ٹیکنالوجی کا استعمال کرنے کا سوچا ہے جو نیم موصل صنعت میں استعمال ہو رہی ہے تاکہ کئی دسیوں لاکھ پر مشتمل نینو خلائی جہازوں کا بیڑا بنایا جائے۔ ان نینو جہازوں میں ننھے ۱۰ نینو میٹر کے ذرّات کو خارج کر کے دھکیل کی قوّت حاصل ہو سکے گی۔ یہ نینو ذرّات برقی میدان سے گزرتے ہوئے قوّت برداری کو اس سے حاصل کریں گے بعینہ ایسے جیسا کہ کسی برق پارے انجن میں ہوتا ہے۔ کیونکہ ایک نینو ذرّات کا وزن ایک برق پارے کے مقابلے میں ہزار گنا زیادہ ہوتا ہے لہٰذا کسی بھی برق پارے کے انجن کے مقابلے میں اس انجن میں دھکیل کی قوّت کو زیادہ اچھی طرح سے دبا کر ڈالا جا سکتا ہے۔ لہٰذا ان نینو خلائی جہازوں کے انجن کا وہی فائدہ ہو گا جو کسی برق پارے کے انجن کا ہوتا ہے بس صرف فرق اتنا ہو گا کہ ان میں دھکیل کی قوّت زیادہ ہو گی۔ گلگرسٹ نے ان نینو خلائی جہازوں کے کچھ حصّوں کو تو نقش کر لیا ہے ابھی تک انہوں نے ۱۰ ہزار انفرادی دھکیلوں کو ایک سلیکان کی چپ پر لگا دیا ہے جو ایک سینٹی میٹر لمبی ہے شروع میں انہوں نے اپنے ان نینو

جہازوں کے بیڑے کو نظام شمسی میں بھیجنے کا سوچا ہے لیکن حتمی طور پر انھیں بھی اس بیڑے کا حصّہ بننا ہو گا جس کو ستاروں کی طرف بھیجا جائے گا۔

گلگرسٹ کی تجویز مستقبل کی ان کئی تجویزوں میں سے ایک ہے جو ناسا کے زیر غور ہیں۔ کئی دہائیوں کی غیر فعالیت کے بعد ناسا نے ابھی کچھ انتہائی سنجیدہ توجہ نجمی خلائی سفروں کے ممکنہ انتخاب پر دینی شروع کی ہے۔ ان تجاویزوں میں کچھ تو قابل یقین ہیں جبکہ کچھ انتہائی طلسماتی ہیں۔ ۱۹۹۰ء کی دہائی کے اوائل سے ہی ناسا نے ایک سالانہ ایڈوانسڈ اسپیس پروپلشن ریسرچ ورکشاپ شروع کی ہے جس کے دوران ان ٹیکنالوجی کو سنجیدگی کے ساتھ انجنیئر ز اور طبیعیات دانوں کی ٹیموں نے منتخب کیا ہے۔ ایک اور اولوالعزم منصوبہ ایک انقلابی پروپلشن فزکس پروگرام ہے جو کوانٹم کی پراسرار دنیا کی چھان بین، نجمی خلائی سفر کے لئے کرے گا۔ اگرچہ ابھی تک کوئی اتفاق رائے تو قائم نہیں ہو سکا لیکن زیادہ تر توجہ سب سے آگے رہنے والے پروگراموں مثلاً لیزر بادبان اور دوسرے کئی قسم کے گداختی راکٹ وغیرہ پر ہی مرکوز رکھی ہے۔

خلائی جہازوں کو بنانے کے میدان میں دھیمی لیکن مستقل پیشرفت کے مد نظر اس بات کو معقولیت کے ساتھ فرض کیا جا سکتا ہے کہ شاید اس صدی کے خاتمے پر یا پھر نئی صدی کے آغاز میں کسی بھی قسم کا پہلا غیر انسانی بردار کھوجی کسی قریبی ستارے کی طرف روانہ کیا جا سکے گا۔ اس وجہ سے میں اس کو جماعت "I" کی ممکنات میں درجہ بند کر رہا ہوں۔

ہو سکتا ہے کہ سب سے زیادہ طاقتور خلائی جہاز کا وہ نمونہ ہو جس میں ضد مادّے کا استعمال ہو۔ ہر چند یہ بات سننے میں کسی سائنسی قصّے کا حصّہ لگتی ہے، لیکن ضد مادّہ زمین پر پہلے ہی بنایا جا چکا ہے اور گمان غالب ہے کہ قابل عمل انسان بردار خلائی جہاز کے لئے ایک دن ہمیں سب سے پر امید نمونہ اسی سے حاصل ہو۔

10۔ ضد مادّہ اور ضد کائنات

سائنس کی دنیا میں ہے کسی دریافت کا ڈھنڈورا پیٹنے کا سب سے ہیجان انگیز فقرہ "یوریکا" (میں نے پالیا!) نہیں بلکہ "یہ مضحکہ خیز ہے" ہے۔

آئزک ایسی موف

اگر کوئی آدمی اس چیز پر یقین نہ رکھے جس پر ہم رکھتے ہیں تو ہم اسے پاگل کہہ کر جان چھڑا لیتے ہیں میرا مطلب ہے کہ آج کل ایسا ہوتا ہے کیونکہ ہم اسے جلا نہیں سکتے۔

مارک ٹوئن

آپ رہبر کو اس کی پیٹھ میں گھسے تیر سے پہچان سکتے ہیں۔

بیورلی روبک

ڈین براؤن کی شہرہ آفاق کتاب "اینجلز اینڈ ڈیمنس" جو ہاتھوں ہاتھ بکنے والی کتاب "دی ڈاونچی کوڈ" کی پیش رو تھی۔ اس ناول میں ایک بنیاد پرستوں کا ایک ٹولہ، دی ایلومنیٹی (روشن ضمیر والے) ویٹی کن کو ایک ضد مادّہ کے بم سے اڑانے کی ایک سازش تیار کرتے ہیں۔ اس بم کو جنیوا سے باہر نیو کلیائی تجربہ گاہ سرن سے چرایا ہوتا ہے۔ سازشی جانتا تھا کہ جب مادّہ اور ضد مادّہ آپس میں ملیں گے تو اس کے نتیجے میں ایک عظیم الشان دھماکا ہو گا جو ہائیڈروجن کے بم سے کہیں زیادہ طاقتور ہو گا۔ اگرچہ ایک ضد مادّہ کا بم خالص خیالی ہے مگر ضد مادّہ کا وجود بالکل حقیقی ہے۔

ایک جوہری بم اپنی تمام تر تباہ کاریوں کے باوجود صرف ایک فیصد کارکردگی کا حامل ہوتا ہے۔ یورینیم کا انتہائی معمولی حصّہ ہی توانائی میں بدلتا ہے۔ لیکن اگر کوئی ضد مادّہ کا بم بنالیا گیا تو وہ اس کی کمیت کو سو فیصد توانائی میں بدل دے گا جس کے نتیجے میں وہ نیو کلیائی بم کے مقابلے میں کافی زیادہ کارگر ہو گا۔ (زیادہ درست طور پر ضد مادّہ کے بم میں پچاس فیصد مادّہ قابل استعمال توانائی میں تبدیل ہو گا؛ جبکہ باقی نظر نہ آنے والے نیوٹرینوں کی شکل میں بدل جائے گی۔)

ضد مادّہ کافی عرصے سے قیاس آرائیوں کا مرکز رہا ہے۔ ہر چند ابھی تک کسی بھی قسم کا کوئی بھی ضد مادّہ بم وجود نہیں رکھتا لیکن طبیعیات دانوں نے اپنے طاقتور جوہری ذرّاتی اسراع گروں کا استعمال کرتے ہوئے انتہائی قلیل مقدار میں ضد مادّہ کو اپنے تحقیقی مقصد کے لئے استعمال کے لئے پیدا کر لیا ہے۔

ضد مادّہ کی پیداوار اور اس کی کیمیا

بیسویں صدی کے نقطہ آغاز سے ہی، طبیعیات دانوں نے یہ بات سمجھ لی تھی کہ ایٹم بار دار ذیلی جوہری ذرّات پر مشتمل ہوتا ہے، جس کے مرکزے (جس میں مثبت بار ہوتا ہے) کے گرد الیکٹران (منفی بار کے ساتھ) چکر لگا رہا ہوتا ہے۔ مرکزے میں پروٹون (جن کے اوپر پر مثبت بار ہوتا ہے) اور نیوٹرون (جو برقی طور پر معتدل

ہوتے ہیں) موجود ہوتے ہیں۔ ۱۹۵۰ء میں طبیعیات دانوں کو اس وقت جھٹکا لگا جب انھیں پتا چلا کہ ہر ذرّے کا ایک جڑواں مخالف بار والا ضد ذرّہ بھی موجود ہے۔ سب سے پہلا دریافت ہونے والا ضد ذرّہ ایک مثبت بار والا ضد الیکٹران (جس کو پوزیٹرون کہتے ہیں) تھا۔ پوزیٹرون ہر لحاظ سے الیکٹران کے مثل ہی ہے بجز اس کے کہ اس پر مخالف بار ہوتا ہے۔ سب سے پہلے اس کی دریافت ایک کائناتی شعاعوں کی تصاویر ایک بادلوں والے خانے میں لیتے ہوئے ہوئی تھی۔ (پوزیٹرون کا سراغ ایک بادلوں کے خانے میں لگانا بہت ہی آسان تھا۔ جب انھیں ایک طاقتور مقناطیسی میدان میں رکھا جاتا ہے تو وہ عام الیکٹران کی مخالف سمت میں مڑ جاتے ہیں۔ حقیقت میں ان ضد مادّہ کی تصویر میں نے بھی اپنے کالج کے زمانے میں لی تھی۔)

۱۹۵۵ء میں برکلے میں واقع یونیورسٹی آف کیلی فورنیا میں موجود ذرّاتی اسراع گر - بیواٹرن میں پہلا ضد پروٹون بنایا۔ امیدوں کے عین مطابق وہ بالکل پروٹون کے مشابہ تھا سوائے اس کے کہ اس پر منفی بار تھا۔ اس کا مطلب ہے کہ نظری طور پر ہم ضد مادّہ کو بھی بنا سکتے ہیں۔ (جس میں پوزیٹرون ایک ضد پروٹون کے گرد چکر لگا رہا ہو گا) ۔ حقیقت میں ضد عناصر، ضد کیمیا، ضد لوگ، ضد زمین اور یہاں تک کہ ضد کائنات کا نظری طور پر موجود ہونا ممکن ہے۔

فی الحال تو سرن میں موجود ایک دیو ہیکل ذرّاتی اسراع گر اور شکاگو سے باہر فرمی لیب نے انتہائی معمولی سی ضد ہائیڈروجن کی مقداریں بنائی ہیں۔ (اس کو پروٹون کی بلند توانائی والی کرنوں کو ہدف پر ذرّاتی اسراع گر کو استعمال کرتے ہوئے بنایا گیا۔ جس کے سبب ایک ذیلی جوہری ذرّات کی پھوار سی بن گئی تھی۔ طاقتور مقناطیس کے ذریعہ ضد پروٹون کو علیحدہ کر لیا تھا جو بہت زیادہ دھیمے ہو کر انتہائی پست سمتی رفتار والے ہو گئے تھے اور پھر وہ ان ضد الیکٹران کے سامنے ظاہر ہو گئے تھے جو قدرتی طور پر سوڈیم - ۲۲ سے خارج ہوتے ہیں۔ جب ضد الیکٹران ضد پروٹون کے گرد چکر لگاتے ہیں تو وہ ضد ہائیڈروجن بناتے ہیں کیونکہ ہائیڈروجن ایک پروٹون اور ایک الیکٹران سے مل کر بنتا ہے۔) خالص خالی جگہ میں یہ ضد جوہر ہمیشہ کے لئے باقی رہ سکتے ہیں۔ لیکن آلودگی اور دیواروں کے درمیان ٹکرانے کی وجہ سے ضد جوہر عام مادے سے ٹکرا ہی جاتے ہیں اور اس کے نتیجے میں توانائی میں بدلتے ہوئے فنا ہو جاتے ہیں۔

۱۹۹۵ءمیں سرن نے اس اعلان کے ساتھ ہی تاریخ رقم کر دی تھی کہ اس نے نو ضد ہائیڈروجن کے جوہر بنائے تھے۔ فرمی لیب نے اس کے نقش قدم پر چلتے ہوئے جلد ہی ایک سو ضد ہائیڈروجن کے جوہر بنالئے۔ نظریاتی طور پر اس پر آنے والی زبردست لاگت کے علاوہ کوئی بھی ایسی چیز موجود نہیں ہے جو ہمیں بھاری عناصر کے ضد جوہر بنانے سے روکے۔ صرف چند اونس ضد مادّہ پیدا کرنے میں ہی کچھ اقوام تو دیوالیہ ہو جائیں گی۔ ضد مادّہ پیدا کرنے کی موجودہ شرح ایک گرام کے ایک ارب سے دس ارب حصّے سالانہ ہیں۔ امکان ہے کہ ضد مادّہ کی پیداوار کی یہ شرح ۲۰۲۰ءتک تین گنا بڑھ جائے۔ ضد مادّہ سے حاصل ہونے والے معاشی فوائد ان کی لاگت کے مقابلے میں انتہائی حوصلہ شکن ہے۔ ۲۰۰۴ء میں سرن میں ایک گرام کے کچھ دسیوں کھرب حصّے پیدا کرنے کی لاگت ہی دو کروڑ ڈالر تھی۔ اس شرح سے ایک گرام ضد مادّہ کو پیدا کرنے کے لئے لاگت ایک ہزار کھرب (ایک پدم) آئی گی اور ضد مادّہ کے کارخانے کو مسلسل ایک کھرب سال تک چلنا ہو گا! یہ ہی وجہ ہے کہ اس دنیامیں ضد مادّہ کائنات کی سب سے زیادہ قیمتی چیز ہے۔

"اگر ہم سرن میں پیدا ہونے والے تمام ضد مادّہ کو جمع کر کے اس کو مادّے کے ساتھ ملا کر فنا کریں تو ہمارے پاس حاصل ہونے والی توانائی اتنی ہو گی کہ جس سے ہم ایک برقی بلب صرف چند سیکنڈ کے لئے جلا سکیں " یہ سرن سے جاری ایک بیان کا حصّہ ہے۔

ضد مادّہ کو سنبھال کر رکھنا بھی اپنے آپ میں کافی بڑا مسئلہ ہے کیونکہ مادّے اور ضد مادّے کا آپس میں ملنا دھماکے کا باعث ہو گا۔ ضد مادّہ کو عام مادّے سے بنی کسی چیز میں رکھنا خود کشی کے مترادف ہو گا۔ لہٰذا سوال یہ ہے کہ جب ضد مادّہ اس قدر بارودی نوعیت کا ہوتا ہے تو پھر اس سے کیسے نمٹا جائے گا؟ ایک طریقہ تو یہ ہے کہ پہلے ضد مادّہ کے برق پاروں کو برقی پارہ گیس میں تبدیل کیا جائے اور پھر ان کو محفوظ طریقے سے ایک مقناطیسی بوتل میں رکھا جائے۔ مقناطیسی میدان ان کو خانے کی دیواروں کو چھونے سے روکے رکھے گا۔

ایک ضد مادّہ کا انجن بنانے کے لئے ایک ضد مادّہ کے متواتر دھارے کی ضرورت ہو گی جو اس کو تعاملی خانے میں ڈالے گا جہاں پر اسے انتہائی احتیاط کے ساتھ عام مادے سے ملایا جائے گا جس کے نتیجے میں کیمیائی راکٹ جیسا ایک انضباطی دھماکہ ہو گا۔ اس دھماکے میں پیدا ہوئے برق پاروں کو ضد مادّے کے راکٹ کے ایک سرے سے

باہر نکالا جائے گا جس کے نتیجے میں دھکیل پیدا ہو گی۔مادّے کو توانائی میں تبدیل کرنے کی ضد مادّہ کے انجن کی کارکردگی نظری طور پر مستقبل کے خلائی جہازوں کو بنانے کے لئے سب سے زیادہ لبھانے والی ہے۔اسٹار ٹریک سلسلے میں ضد مادّہ انٹر پرائز کے ایندھن کا ذریعہ ہوتا ہے؛اس کے انجن کو طاقت انضباطی مادّہ اور ضد مادّہ کو ٹکرانے سے ملتی ہے۔

ضد مادّے سے چلنے والے راکٹ

پنسلوانیا اسٹیٹ یونیورسٹی کے جیرالڈ اسمتھ ضد مادّے سے چلنے والی راکٹوں کے سب سے بڑے حامی ہیں۔ان کو پورا بھروسہ ہے کہ صرف چار ملی گرام پوزیٹرون پر مشتمل ضد مادّہ کسی ضد مادّہ سے چلنے والے راکٹ کو مریخ تک صرف چند ہفتوں میں ہی پہنچا دے گا۔ ان کے اندازے کے مطابق ضد مادّہ میں موجود توانائی عام مادّے سے چلنے والے راکٹ کے ایندھن کے مقابلے میں ایک ارب گنا زیادہ ہوتی ہے۔

اس جانب سب سے پہلا قدم اس کا ایندھن بنانے کی جانب ہو گا جس میں ضد پروٹون کو کسی ذرّاتی اسراع گر میں پیدا کیا جائے گا اور پھر ان کو ایک "پیننگ ٹریپ" میں رکھا جائے گا جس کو اسمتھ ابھی بنا رہے ہیں۔جب یہ بن کر مکمل ہو جائے گا تو اس کا وزن لگ بھگ دو سو بیس پونڈ (جس میں زیادہ تر وزن مائع نائٹروجن اور مائع ہیلیئم) ہو گا جس میں ایک مقناطیسی میدان میں اندازاً ایک ارب ضد پروٹون ذخیرہ ہوں گے۔ (انتہائی کم درجہ حرارت پر، ضد پروٹون کی موجی لہریں اس برتن کی دیواروں کے مقابلے میں جس میں وہ رکھا گیا ہو گا کئی گنا لمبی ہوں گی۔ لہٰذا ضد پروٹون اپنے آپ کو فنا کیے بغیر اس کی دیواروں میں سے بھی منعکس ہوتا ہوا دکھائی دے گا۔) انہوں نے مزید بتایا کہ یہ پیننگ ٹریپ ضد پروٹون کو صرف پانچ دن ہی اپنے اندر قید رکھ سکے گا (اس کے بعد وہ عام مادّے کے ساتھ مل کر پھٹ جائیں گے۔) اس کی پیننگ ٹریپ ضد پروٹون کا ایک گرام کا ایک اربواں حصّہ

ذخیرہ کرنے کے قابل ہو گی۔ ان کا مقصد ہے کہ ایک ایساپیننگ ٹریپ بنایا جائے جو ایک مائیکروگرام تک ضد پروٹون کو ذخیرہ کر سکے۔

ہر چند ضد مادّہ زمین پر سب سے زیادہ قیمتی چیز ہے، لیکن اس کی قیمت ڈرامائی طور پر ہر گزرتے سال کے ساتھ کم ہو رہی ہے (ایک گرام کی قیمت آج کے حساب سے چھ کروڑ پچیس لاکھ کھرب ڈالر ہے)۔ ایک نیا ذرّاتی اسراع گر شکاگو سے باہر فرمی لیب میں بن رہا ہے جو ضد مادّہ کو ۱۔۵ سے ۱۵ نینو گرام تک سالانہ بنا سکے گا نتیجتاً اس کی قیمتیں اور کم ہوں گی۔ بہر حال ناسا کے "ہیرالڈ گیرش" (Harold Gerrish) اس بات پر یقین رکھتے ہیں کہ مزید بہتری کے ساتھ اس کی لاگت حقیقت پسندانہ طور پر فی مائیکروگرام پانچ ہزار ڈالر ہو جائے گی۔ نیو میکسیکو میں واقع لاس الموس کی سینر جسٹک ٹیکنالوجیز کے ڈاکٹر اسٹیون ہوو (Steven Howe) کہتے ہیں "ہمارا مقصد ضد مادّہ کو سائنس دنیا سے نکال کر حقیقی دنیا میں لانا ہے تاکہ اس سے ذرائع نقل و حمل اور طب میں تجارتی فوائد اٹھا سکیں۔"

ابھی تک ذرّاتی اسراع گر جو ضد پروٹون کو پیدا کر رہے ہیں ان کو خاص اس مقصد کے لئے نہیں بنایا لہٰذا ان کی کارکردگی کافی خراب ہے۔ ایسے اسراع گروں کو ضد مادّہ پیدا کرنے کے کارخانوں کے بجائے بنیادی طور پر تحقیقاتی مقاصد کے لئے بنایا گیا ہے۔ یہ ہی وجہ ہے کہ اسمتھ ایک نئے ذرّاتی اسراع گر کو بنانے کے خواب کو پورا ہوتا دیکھنا چاہتے ہیں جو خاص اس مقصد کے بنایا گیا ہو کہ وہ کافی مقدار میں ضد مادّہ کو پیدا کرے تاکہ اس پر آنے والی لاگت کم ہو۔

اگر ضد مادّہ کی لاگت مزید فنی بہتری اور بڑے پیمانے پر پیداوار کی وجہ سے کم ہو سکی تو اسمتھ کو یقین ہے کہ مستقبل میں ایک وقت ایسا ضرور آئے گا جب ضد مادّہ سے چلنے والے راکٹ ہی بین السیارہ سفر بلکہ ہو سکتا ہے کہ بین النجم سفر میں ریڑھ کی ہڈی کی حیثیت رکھیں گے۔ بہر حال تب تک تو ضد مادّہ سے چلنے والے راکٹ کاغذی منصوبوں کی شکل میں میزوں پر ہی پڑے رہیں گے۔

قدرتی طور پر پائے جانے والے ضد مادّہ

اگر ضد مادّہ کو بنانا زمین پر اتنا مشکل ہے تو کیا ایسا ممکن ہے کہ اس کو خلائے بسیط میں تلاش کیا جا سکے ؟ کائنات میں ضد مادّہ کو تلاش کرنے کے بعد ہمیں یہ معلوم ہوا ہے کہ یہ بہت ہی کم تعداد میں موجود ہے اس امر نے طبیعیات دانوں کو کافی حیرت میں ڈال دیا ہے۔ حقیقت یہ ہے کہ ہماری کائنات زیادہ تر ضد مادّے کے بجائے مادّہ سے بنی ہوئی ہے جس کی توضیح کرنی نہایت مشکل ہے۔ ہم سادے طریقے سے اس بات کو یوں فرض کر سکتے ہیں کہ کائنات کی ابتداء میں تشاکلی طور پر مادّے اور ضد مادّے کی برابر مقدار موجود تھی۔ لہٰذا ضد مادّے کا موجود نہ ہونا ایک کافی پریشان کن بات ہے۔

سب سے پہلے اس کا حل آندرے سخاروف نے پیش کیا جنہوں نے سوویت یونین کے لئے ہائیڈروجن بم کو ۱۹۵۰ء میں بنایا تھا۔ سخاروف نے یہ نظریہ پیش کیا کہ کائنات کی ابتداء میں مادّے اور ضد مادّے میں ہلکی سا تشاکل تھا۔ یہ ننھا سا تشاکلی فرق "سی پی" نقص کہلایا۔ فی الحال یہ مظاہر ابھی زبردست تحقیق کا متقاضی ہے۔ حقیقت میں سخاروف نے یہ نظریہ پیش کیا کہ کائنات میں موجود تمام جوہر اس تقریباً مکمل بے عیب مادّے اور ضد مادّے کے ٹکراؤ کے نتیجے میں بچ جانے والے ہیں، بگ بینگ ان دونوں کو فنا کرنے کا سبب بنا تھا جس کے نتیجے میں مادّے کی ننھی سی مقدار باقی بچ گئی تھی۔ یہ وہی مادّہ تھا جس نے بعد میں قابل مشاہدہ کائنات کو بنایا۔ ہمارے جسم میں موجود تمام جوہر اس جناتی ٹکراؤ کے نتیجے میں بچ جانے والی کھرچن ہی ہیں۔

اس نظریے کے مطابق اس امر کا امکان بہر حال اپنی جگہ موجود ہے کہ تھوڑی سی مقدار ضد مادّہ کی قدرتی طور پر بچ گئی ہو گی۔ اگر ایسا ہوا تو اس کے منبع کی کھوج کے ساتھ ہی ضد مادّہ کی ضد مادّہ راکٹ میں ایندھن کی لاگت کافی گھٹ جائے گی۔ نظری طور پر قدرتی طور پر پائے جانے والے ضد مادّہ کے ذخیرے کو تلاش کرنے میں کسی قسم کی پریشانی نہیں ہونی چاہئے۔ جب ایک الیکٹران اور ضد الیکٹران آپس میں ملتے ہیں تو وہ گیما شعاعوں کی صورت میں فنا ہو جاتے ہیں جس کے نتیجے میں ۱ء۰۲ ملین الیکٹران وولٹ یا اس سے زیادہ کی توانائی پیدا ہوتی

ہے۔ لہٰذا اس قوّت کی گیما شعاعوں کی کھوج کرنے سے کائنات میں ہمیں قدرتی طور پر پایا جانے والے ضد مادّہ کا سراغ مل جائے گا۔

حقیقت میں ضد مادّہ کے مخزن ملکی وے میں پائے گئے ہیں جو اس کے مرکز سے کچھ زیادہ دور نہیں ہیں۔ یہ بات نارتھ ویسٹرن یونیورسٹی کے ڈاکٹر "ولیم پرسیل" (William Purcell) نے کہی۔ بظاہر ضد مادّے کی کافی مقدار موجود ہے جو ان گیما شعاعوں کو پیدا کر رہی ہے جن میں ۱ء۰۲ ملین الیکٹران وولٹ کی توانائی موجود ہے۔ جیسا کہ ابھی بیان کیا ہے کہ یہ اس وقت پیدا ہوتی ہے جب عام ہائیڈروجن گیس سے ٹکراتی ہے۔ اگر یہ ضد مادّہ کی کہر قدرتی طور پر موجود ہے تو یہ بات بھی ممکن ہے کہ ضد مادّے کے دوسرے ذخیرہ بھی کائنات میں موجود ہوں جو بگ بینگ کے وقت تباہ ہونے سے بچ گئے ہوں۔

قدرتی طور پر پائے جانے والی ضد مادّہ کی منظم طریقے سے تحقیق کے لئے، دی پامیلا - پی اے ایم ای ایل اے (پے لوڈ فار اینٹی میٹر - میٹر ایکسپلوریشن اینڈ لائٹ نیوکلی اسٹروفزکس) مصنوعی سیارچہ ۲۰۰۶ء میں مدار میں چھوڑا گیا۔ یہ روس، اٹلی، جرمن اور سویڈن کی اشتراکی کوششیں تھیں جس میں اس کو ضد مادّہ کے ذخیروں کو کائنات میں تلاش کرنے کے لئے بنایا گیا تھا۔ اس سے پیش تر ضد مادّے کو تلاش کرنے والی مہمات میں بلند ارتفاع پر اڑنے والے غبارے اور خلائی شٹل استعمال کیے گئے تھے لہٰذا اس میں حاصل ہونے والا مواد ایک ہفتے سے زیادہ کا نہیں تھا۔ ان تمام کے برخلاف پامیلا مدار میں کم از کم تین سال تک رہے گا۔ "یہ اب تک کا بنایا جانے والا سب سے بہترین سراغ لگانے والا ہے اور ہم اس کو کافی لمبے عرصے تک استعمال کر سکیں گے۔" یہ بات یونیورسٹی آف روم کے ٹیم ممبر "پئیر جورجو پیکوزہ" (Piergiorgio Picozza) نے کہی۔

پامیلا کو کائناتی شعاعوں کا سراغ عام ذرائع جیسا کہ سپر نووا سے لگانے کے لئے بنایا ہے لیکن وہ دوسرے غیر معمولی ذریعے مثلاً ضد مادّہ سے بنے ستارے کا استعمال بھی کر سکتی ہے۔ خاص طور پر پامیلا کسی ضد مادّے کے ستارے کے اندرون میں پیدا ہوئے ضد ہیلیئم گیس کی کھوج بھی کرے گی۔ اگرچہ موجودہ دور کے زیادہ تر طبیعیات دان یہ سمجھتے ہیں کہ بگ بینگ میں لگ بھگ مکمل طور پر مادّے اور ضد مادّے میں ٹکراؤ ہو گیا تھا جیسا کہ

سخاروف بھی سمجھتا ہے۔ پامیلا کو ایک دوسرے زاویے سے سوچ کر بنایا ہے کہ کائنات کے پورے حصّے میں ضد مادّہ، مادّہ کے ساتھ مل کر فنا نہیں ہو گیا تھا لہٰذا وہ آج بھی ضد ستارہ کی شکل میں موجود ہونا چاہئے۔

ضد مادّہ کی خلاء میں تھوڑی سی مقدار کا مطلب ہو گا کہ اس کو بین النجم خلائی جہاز میں استعمال کیا جا سکے گا۔ ناسا کے انسٹیٹیوٹ فار ایڈوانسڈ کانسپٹس نے ضد مادّہ کو خلاء سے حاصل کرنے والے خیال کو کافی سنجیدگی سے لیا ہے۔ اس نے حال ہی میں ایک تجرباتی پروگرام کی مالی معاونت کی ہے تاکہ وہ اس خیال پر مزید تحقیق کر سکے۔ "بنیادی طور پر آپ کو ایک ایسا جال بنانا ہو گا جیسے کہ آپ مچھلی پکڑ رہے ہوں" یہ بات ہبار ٹیکنالوجیز کے جیرالڈ جیکسن نے کہی جن کی تنظیم ان تنظیموں میں سے ایک ہے جس نے اس خیال پر کام شروع کر دیا ہے۔

ضد مادّہ کو چھننے والا آلہ تین ہم مرکز کروں پر مشتمل ہو گا جس میں سے ہر ایک میں تاروں کی جالی جیسا جال بنا ہوا ہو گا۔ باہری کرہ سولہ کلومیٹر پر پھیلا ہوا ہو گا اور اس پر مثبت بار ہو گا، لہٰذا وہ کسی بھی مثبت بار والے پروٹون کو دفع کر سکے گا جبکہ منفی بار والے ضد پروٹون کو اپنی طرف کھینچ لے گا۔ ضد پروٹون کو باہری کرہ میں جمع کر لیا جائے گا اور پھر ان کو اس کرہ میں سے گزرتے وقت دھیما کر دیا جائے گا اور آخر میں وہ سب سے اندرونی کرہ میں پہنچ کر رک جائے گا۔ یہ اندرونی کرہ صرف سو میٹر پر پھیلا ہوا ہو گا۔ ضد پروٹونوں کو ایک مقناطیسی بوتل میں قید کر لیا جائے گا جہاں ان کو ضد الیکٹران کے ساتھ ملا کر ضد ہائیڈروجن کے جوہر بنائے جائیں گے۔

جیکسن نے اندازہ لگایا ہے کہ مادّہ اور ضد مادّے کے ضابطے میں تعامل کے نتیجے میں ایک خلائی جہاز صرف تیس ملی گرام کے ضد مادّہ کا استعمال کرتے ہوئے ایک شمسی بادبان کو پلوٹو تک پہنچا سکتا ہے۔ ضد مادّے کا سترہ گرام خلائی جہاز کو قنطورس الف تک پہنچانے کے لئے کافی ہو گا۔ جیکسن کا دعویٰ ہے کہ زہرہ اور مریخ سیارے کے مدار کے درمیان اسی گرام ضد مادّہ موجود ہے جس کو خلائی کھوجی کی مدد سے چنا جا سکتا ہے۔ پیچیدگیوں اور ضد مادّے کے چھننے والے دیو ہیکل سیارچے کی لاگت کو مد نظر رکھتے ہوئے یہ بات کہی جا سکتی ہے کہ شاید اس صدی کے آخر تک یا پھر اس کے بھی بعد ہی ہم اس ضد مادّہ سے فائدہ اٹھا سکیں گے۔

کچھ سائنس دان ضد مادّہ کو باہر خلاء میں تیرتے ہوئے شہابیوں سے حاصل کرنے کا خواب دیکھ رہے ہیں (فلیش گورڈن کی تمثیلی کہانی میں ایک دفعہ ایسے آوارہ سیارچے کا ذکر تھا جو ضد مادّہ سے بنا باہری خلاء میں تیر رہا تھا اگر وہ کسی سیارے سے ٹکرا جاتا تو ایک زبردست دھماکے کا سبب بن سکتا تھا۔)

اگر قدرتی طور پر پایا جانے والا ضد مادہ خلاء میں نہیں ملا تو ہمیں عشروں یا ہو سکتا ہے کہ صدیوں تک زمین پر بڑے پیمانے پر ضد مادّہ کو پیدا کرنے کا انتظار کرنا ہو گا۔ لیکن فرض کریں کہ ضد مادّہ کو پیدا کرنے کی تمام فنی مشکلات پر قابو پالیا جا سکتا ہے تو اس بات کا امکان کھلا ہوا ہے کہ ایک دن ضد مادّہ ہمیں ستاروں کے پار لے جائے گا۔

مفصلہ بالا تمام حقائق کو مد نظر رکھتے ہوئے اور اس ٹیکنالوجی کی مستقبل میں ارتقاء کا اندازہ لگاتے ہوئے میں ایک ضد مادّہ راکٹ خلائی جہاز کو جماعت "I" کی ناممکنات میں رکھ رہا ہوں۔

ضد مادّہ کے بانی

ضد مادّہ کیا ہے؟ ایسا سوچنا بھی عجیب لگتا ہے کہ قدرت نے ذیلی ایٹمی ذرّوں کو کائنات میں یوں ہی دگنی تعداد میں پیدا کر دیا تھا۔ قدرت عام طور پر انتہائی کفایت شعار ہوتی ہے لیکن ضد مادّہ کی جانکاری کے بعد قدرت اب ہمیں کافی فضول خرچ اور بے انتہا شاہ خرچ لگ رہی ہے۔ اب سوال یہ اٹھتا ہے کہ کیا اگر ضد مادّہ موجود ہے تو کیا ضد کائنات بھی موجود ہو گی؟

ان تمام سوالات کا جواب دینے کے لئے ہمیں ضد مادّے کی اصلیت کے بارے میں جاننا ہو گا۔ ضد مادّہ کی دریافت ماضی میں ۱۹۲۸ء میں "پال ڈیراک" (Paul Dirac) کے زبردست کام کے نتیجے میں ہوئی تھی۔ وہ بیسویں صدی کے ایک نہایت ہی روشن فکر رکھنے والے طبیعیات دان تھے۔ ان کے پاس کیمبرج یونیورسٹی کی لوکیشین کرسی تھی، یہ وہی کرسی تھی جس پر نیوٹن بیٹھا کرتا تھا اور اب یہ کرسی اسٹیفن ہاکنگ کے پاس ہے۔ ڈیراک

۱۹۰۲ء میں پیدا ہوئے۔ یہ لمبے قد کے اور چست آدمی تھے۔ ۱۹۲۵ء میں جب کوانٹم کا انقلاب رونما ہوا تو وہ اس وقت اپنے عہد شباب سے گزر رہے تھے۔ اگرچہ اس وقت وہ الیکٹریکل انجنیئرنگ کی تعلیم حاصل کر رہے تھے لیکن کوانٹم نظریے سے پیدا ہونے والی دلچسپی کی لہر کی وجہ سے اچانک انہوں نے قلابازی لگا کر اس میدان میں چھلانگ لگا دی۔

کوانٹم کا نظریئے اس خیال پر مبنی ہے کہ الیکٹران جیسے ذرّات کو نقطہ جیسے ذرّات کے بجائے کسی قسم کو موجوں سے بھی بیان کیا جاسکتا ہے جس کو شروڈنگر کی "موجوں کی مساوات" بھی کہتے ہیں۔ (موجیں کسی بھی نقطہ پر کسی بھی ذرّے کے موجود ہونے کے امکان کو ظاہر کرتی ہیں)۔

مگر ڈیراک نے اس بات کا اندازہ کر لیا تھا کہ شروڈنگر کی مساوات میں نقص ہے۔ یہ صرف ان الیکٹران کو بیان کرتی ہے جو صرف کم سمتی رفتار سے حرکت کرتے ہیں۔ بلند سمتی رفتار پر یہ مساوات ناکام ہو جاتی ہے کیونکہ یہ بلند رفتار سے حرکت کرتے ہوئی اجسام کے قانون کی فرمانبرداری نہیں کرتی یعنی کہ اضافیت کے قانون جو البرٹ آئن سٹائن نے دریافت کیے تھے۔

نوجوان ڈیراک کے لئے یہ ایک چیلنج تھا کہ شروڈنگر کی مساوات کو دوبارہ سے اس طرح سے ترتیب دے کہ وہ نظریہ اضافیت سے بھی روگردانی نہ کرے۔ ۱۹۲۸ء میں ڈیراک نے شروڈنگر کی مساوات میں ایک بنیادی تبدیلی پیش کی جو آئن سٹائن کے نظریہ اضافیت کے بھی تابع تھی۔ اس نے دنیائے طبیعیات کو بھونچکا کر دیا تھا۔ ڈیراک نے اپنی مشہور اضافی مساوات برائے الیکٹران خالصتاً بلند ریاضیاتی اجسام جن کو "اسپیونر" کہتے ہیں ان کو آگے پیچھے کر کے حاصل کر لی تھی۔ اچانک ایک ریاضیاتی تجسس کائنات کا مرکز نگاہ بن گیا تھا۔ (اس سے پہلے کے طبیعیات دانوں کے برعکس جو اس بات پر زور دیتے تھے کہ طبیعیات کی دنیا کی عظیم دریافتیں صرف ناقابل تردید تجربات سے ہی حاصل ہو سکتی تھیں، ڈیراک نے ان کے مخالف بالکل ہی الگ راہ چنی تھی۔ اس کے خیال میں خالص ریاضی بشرطیکہ حقیقت میں وہ خوبصورت بھی ہو تو کسی بھی عظیم دریافت تک رہنمائی کر سکتی ہے۔ اس نے لکھا "مساوات میں خوبصورتی ہونا زیادہ اہم ہے بجز اس کے کہ وہ تجربات سے مطابقت رکھے۔۔۔ ایسا لگتا

ہے جیسے کوئی کسی کی مساوات میں خوبصورتی لانے پر کام کر رہا ہے اور اگر وہ حقیقت میں صاحب بصیرت بھی ہو تو وہ یقینی طور پر صحیح راہ پر گامزن ہے۔")

اپنی الیکٹران کے لئے مساوات کو درست کرتے ہوئے ڈیراک کو اندازہ ہوا کہ آئن سٹائن کی مشہور زمانہ مساوات E = mc2 بھی کچھ زیادہ صحیح نہیں تھی۔ صحیح مساوات کو E = ± mc2 ہونا چاہئے۔ (یہ منفی کا نشان اس لئے آیا کیونکہ ہمیں کچھ مخصوص تعداد کا "جزر المربع" (Square Root) بھی لینا ہوتا ہے۔ لہٰذا جزر المربع لیتے ہوئے کسی بھی مقدار کی منفی اور مثبت کا نشان ہمیشہ ابہام پیدا کرے گا۔)

مگر طبیعیات کو منفی توانائی سے ہمیشہ سے چڑ ہے۔ طبیعیات کا ایک مسلمہ اصول ہے جو یہ بیان کرتا ہے کہ اجسام ہمیشہ سے پست توانائی کی طرف مائل ہوتے ہیں (یہ ہی وجہ ہے کہ پانی ہمیشہ نیچے کی سطح کی طرف میلان رکھتا ہے) ۔ کیونکہ مادّہ ہمیشہ سے اپنی پست توانائی کی حالت کی طرف میلان رکھتا ہے لہٰذا منفی توانائی کا امکان ممکنہ طور پر تباہ کن ہو گا۔ جس کا مطلب یہ ہو گا کہ تمام الیکٹران آخر کار لامتناہی منفی توانائی کی طرف رو بہ سفر ہوں گے لہٰذا ڈیراک کا نظریہ پائیدار نہیں ہو گا۔ لہٰذا ڈیراک نے ایک خیال ایجاد کیا جس کا نام "ڈیراک کا سمندر" رکھا۔ اس کے وجدان میں تمام منفی توانائیوں کی حالت پہلے سے ہی لبریز ہے لہٰذا ایک الیکٹران کسی بھی منفی توانائی کی طرف نہیں رو بہ سفر ہو گا۔ اسی وجہ سے کائنات پائیدار ہے۔ اس کے علاوہ گیما شعاعیں اکثر ان الیکٹرانوں سے ٹکرا سکتی ہیں جو منفی توانائی کی حالت میں بیٹھے ہوتے ہیں اور وہ ان کو مثبت توانائی کی حالت میں لے آتی ہیں۔ اس وقت ہم گیما شعاع کو ایک الیکٹران میں بدلتا ہوا دیکھ سکتے ہیں جس کے نتیجے میں ڈیراک کے سمندر میں ایک سوراخ پیدا ہو جاتا ہے۔ یہ سوراخ ضد الیکٹران کی طرح خلاء میں ایک بلبلے کی طرح برتاؤ کرے گا۔ لہٰذا اس تصویر میں ضد مادّہ ڈیراک کے سمندر میں موجود بلبلے ہیں۔

ڈیراک کی اس شاندار پیشن گوئی کے چند سال کے بعد ہی "کارل اینڈرسن" نے اصل میں ضد الیکٹران کو دریافت کر لیا (جس کے نتیجے میں ڈیراک کو نوبل پرائز ۱۹۳۳ء میں ملا) ۔

دوسرے الفاظ میں ضد مادّہ وجود رکھتا ہے کیونکہ ڈیراک کی مساوات میں دو قسم کے حل موجود ہیں ایک مادّے کے لئے ہے جبکہ دوسرا ضد مادّہ کے لئے ہے (اور اس طرح سے یہ خصوصی نظریہ اضافیت کا نتیجہ بنتا ہے۔)

نہ صرف ڈیراک کی مساوات نے ضد مادّہ کے وجود کی پیش گوئی کی بلکہ اس نے الیکٹران کے "گھماؤ" کے امکان کو بھی ظاہر کیا۔ ذیلی جوہری ذرّات لٹو کی طرح سے گھوم سکتے ہیں۔ ٹرانسسٹر اور نیم موصل میں الیکٹران کے بہاؤ کو سمجھنے کے لئے ان کا گھماؤ بہت ہی اہم ہوتا ہے جنہوں نے جدید برقیات کی بنیاد رکھی ہے۔

اسٹیفن ہاکنگ کو اس بات کا افسوس رہا ہے کہ ڈیراک نے اپنی اس ایجاد کردہ مساوات کی پیٹنٹ حاصل نہیں کی۔ اس نے لکھا "ڈیراک اپنی قسمت بنالیتا اگر وہ اپنی "ڈیراک مساوات" کو پیٹنٹ کروالیتا۔ اس کو ہر بکنے والے ٹیلی ویژن، واک مین، ویڈیو گیم اور کمپیوٹر سے آمدنی حاصل ہوتی۔

آج ڈیراک کی یہ مساوات ویسٹ منسٹر، ایبی میں پتھر پر نقش کرکے آئزک نیوٹن کے مقبرے سے کچھ زیادہ دور نہیں لگی ہوئی ہے۔ پوری دنیا میں شاید یہ واحد مساوات ہے جس کو یہ امتیازی اعزاز حاصل ہوا ہے۔

ڈیراک اور نیوٹن

سائنسی مورخ جو اس انقلابی مساوات کی ابتداء کو سمجھنے کی کوشش کر رہے ہیں کہ کیسے ڈیراک نے یہ مساوات اور ضد مادّہ کا تصوّر حاصل کیا وہ اکثر اس کو نیوٹن کے ہم پلہ سمجھتے ہیں۔ حیرت انگیز طور پر نیوٹن اور ڈیراک میں کافی چیزیں قدر مشترک تھیں۔ ان دونوں نے اپنا اختراعی کام کیمبرج یونیورسٹی میں اپنے عہد شباب میں کیا، دونوں ہی ریاضی کے ماہر تھے، اور دونوں میں ایک اور سخت قسم کی خصوصیت تھی: بیماری کی حد تک پہنچنے والی مکمل طور پر آدم بیزاری۔ دونوں ہی اس بات میں بدنام تھے کہ وہ ہلکی پھلکی گپ شپ نہیں کرسکتے تھے اور معاشرتی طور پر بالکل ہی روکھے تھے۔ تکلیف دہ حد تک شرمیلا ڈیراک اس وقت تک کچھ نہیں کہتا تھا جب تک اس سے براہ راست کچھ پوچھا نہ جائے اور اس کا جواب ہوتا تھا "ہاں"، یا "نہ"، یا پھر "میں نہیں جانتا"۔

ڈیراک انتہائی شرمیلا اور شہرت سے نفرت کرتا تھا۔ جب اس کو طبیعیات میں نوبل انعام کے لئے نامزد کیا تو اس نے شہرت اور اس سے پیدا ہونے والی مشکلات کی وجہ سے نہایت سنجیدگی سے اس کو واپس کرنا کا سوچا۔

لیکن جب اس کو بتایا کہ نوبل انعام کو واپس کرنے سے وہ اور زیادہ مشہور ہو جائے گا تو اس نے بادل نخواستہ اس کو قبول کرنے کا فیصلہ کیا۔

نیوٹن کی منفرد شخصیت کے اوپر تدھے کے تدھے لکھے جا چکے ہیں جس میں اس کی پارے کے زہر سے لے کر دماغی بیماریوں تک سب کچھ ہی تو شامل ہے۔ لیکن حالیہ دور میں ایک نیا نظریہ کیمبرج کے ماہر نفسیات "سائمن بیرن کوہین" (Simon Baron-Cohen) نے پیش کی ہے جو نیوٹن اور ڈیراک کی عجیب و غریب شخصیت کو بیان کر سکتی ہے۔ بیرن کوہین کا دعویٰ ہے کہ دونوں ایک بیماری جس کا نام "اسپرجر کی علامات" ہے اور جو خود خیالی کی ہی ایک قسم ہے۔ یہ وہی بیماری ہے جو فلم "رین مین" میں ایک بے وقوف علامہ کو ہوتی ہے۔ جو افراد اس بیماری کا شکار ہوتے ہیں وہ بدنامی کی حد تک کم سخن، معاشرتی طور پر بدسلیقہ اور کبھی کبھار خداداد ریاضی کی صلاحیتوں سے مالا مال ہوتے ہیں۔ لیکن خود خیالی کے شکار کے افراد کے برعکس یہ معاشرے کے کارآمد افراد بن سکتے ہیں اور بہت ہی شاندار ملازمت بھی حاصل کر سکتے ہیں۔ اگر یہ نظریہ درست ہے تو شاید ڈیراک اور نیوٹن کی معجزاتی ریاضیاتی کی طاقت کی قیمت ان کی انسانیت سے معاشرتی طور پر دوری ہے۔

ضد قوّت ثقل اور ضد کائنات

ڈیراک کے نظریہ کا استعمال کرتے ہوئے ہم اس بات کو جواب دے سکتے ہیں: کہ ضد مادّے کا قوّت ثقل کی شکل میں کون رفیق کار ہو گا؟ کیا ضد کائنات وجود رکھتی ہے؟ جیسا کہ ہم نے بیان کیا تھا کہ ضد ذرّات عام مادّے کے مقابلے میں مخالف بار رکھتے ہیں۔ لیکن ان ذرّات پر جن پر کوئی بار نہیں ہوتا (جیسا کہ فوٹون، روشنی کا ایک ذرّہ یا گریوٹون جو قوّت ثقل کا ذرّہ ہوتا ہے) ان کے بھی اپنے ضد ذرّات ہو سکتے ہیں۔ ہم دیکھتے ہیں کہ جاذبی قوّت کا اپنا ضد مادّہ ہوتا ہے، دوسرے الفاظ میں قوّت ثقل اور ضد قوّت ثقل ایک ہی چیز ہیں۔ لہٰذا ضد مادّہ کو دفع ہونے کے

بجائے قوّت ثقل کے زیر اثر اپنے آپ میں ڈھیر ہونا چاہئے۔ (یہ بات عالمگیر طور پر طبیعیات دان مانتے ہیں اگرچہ اس کو تجربہ گاہ میں ابھی تک ثابت نہیں کیا گیا۔)

ڈیراک کا نظریئے اس گہرے سوال کا بھی جواب دیتا ہے: کہ قدرت نے ضد مادّہ کو بننے کیوں دیا؟ کیا اس کا مطلب ہے کہ ضد کائنات بھی موجود ہو گی؟ کچھ سائنس فکشن کی کہانیوں میں، ہیروز مین کے جیسا کوئی سیارہ خلاء میں دریافت کرتا ہے۔ حقیقت میں وہ سیارہ ہر طرح سے زمین کا ہمشکل ہوتا ہے بجز اس کے کہ وہ ضد مادّہ سے بنا ہوتا ہے۔ ہمارے پاس اس سیارے کا جڑواں ضد مادّہ سے بنا ہوا ہو سکتا ہے، جہاں ضد بچے، ضد شہروں میں رہ رہے ہوں۔ کیونکہ ضد کیمیا قوانین بالکل قوانینِ کیمیا جیسے ہی ہوں گے بجز اس کے کہ ان پر بار مخالف ہونگے، لہٰذا اس جہاں میں رہنے والے لوگوں کو کبھی نہیں پتا لگے گا کہ وہ ضد مادّہ سے بنے ہیں۔ (طبیعیات دان اس کو بار-الٹ یا سی الٹ کائنات کہتے ہیں، کیونکہ وہاں اس ضد کائنات میں تمام بار الٹ ہوں گے، لیکن اس کے علاوہ ہر چیز یہاں کے جیسی ہی ہو گی۔)

دوسری سائنسی کہانیوں میں سائنس دانوں کو یہ بات معلوم چلتی ہے کہ باہری خلاء میں زمین کا جڑواں ایسا ہے جیسے کہ آپ کائنات کو آئینے میں دیکھ رہے ہوں جہاں ہر چیز الٹی ہے۔ ہر ہستی کا قلب سیدھی طرف ہے اور زیادہ تر لوگ کھبے ہیں۔ وہ وہاں اپنی زندگی اس بات سے بے خبر ہو کر گزار رہے ہیں کہ وہ الٹی آئینے میں نظر آنے والی جیسی دنیا میں رہ رہے ہیں جہاں ہر چیز الٹی ہے۔ (طبیعیات دان ایسی دنیا کو آئینے جیسی الٹ پھیر کائنات یا پھر پی الٹ پھیر کہتے ہیں۔)

کیا ایسی ضد کائنات یا الٹ پھیر کائنات حقیقت میں موجود ہو سکتی ہے؟ طبیعیات دانوں نے جڑواں کائنات کے سوال کو نہایت سنجیدگی سے لیا ہے کیونکہ جب ہم صرف بار کو اپنے تمام ذیلی جوہری ذرّات پر الٹ دیں گے یا سیدھی الٹی حالت کو ایک دوسرے کی مخالفت میں پلٹ دیں گے تب بھی نیوٹن اور آئن سٹائن کی مساوات اپنی جگہ ایک جیسی ہی رہیں گی۔ لہٰذا سی الٹ اور پی الٹ کائنات تو ایک جیسی ہی رہے گی۔

نوبل انعام یافتہ رچرڈ فیمین ایسی کائناتوں کے بارے میں ایک انتہائی دلچسپ سوال اٹھاتے ہیں۔ فرض کریں کہ ایک دن ہمارا ریڈیائی رابطہ دور دراز کے سیارے کی خلائی مخلوق سے ہو جاتا ہے جس کو ہم دیکھ نہیں سکتے۔ کیا ہم

ان کو ریڈیو کے ذریعہ سیدھے اور الٹے کا فرق بتا پائیں گے ؟ انہوں نے پوچھا۔ اگر طبیعیات کے قوانین پی الٹ کائنات کو بننے کی اجازت دیں تو ان کو اس قسم کی بات کو سمجھانا نا ممکن ہو گا۔

کچھ چیزیں بیان کرنا آسان ہوتی ہیں جیسا کہ ہمارے جسموں کی شکل، ہاتھوں کی انگلیوں کی تعداد، بازو اور پیر۔ خلائی مخلوق کو ہم قوانین طبیعیات اور قوانین کیمیا کو بھی بیان کر سکتے ہیں۔ لیکن اگر ہم ان کو سیدھے اور الٹے (یا کلاک وائز اور ضد کلاک وائز) کو بیان کرنے کی کوشش کریں گے تو ہر دفعہ ہم ناکام ہو جائیں گے۔ ان کو ہم کبھی بھی یہ بیان نہیں کر سکیں گے کہ ہمارا دل ہمارے جسم کے الٹی طرف ہے، زمین کس سمت میں گھوم رہی ہے، ڈی این اے کے سالمات کس طرح سے گھومتے ہیں۔

لہٰذا ایک زبردست جھٹکا اس وقت لگا جب کولمبیا یونیورسٹی کے "سی این یانگ" (Yang-N-C) اور "ٹی ڈی لی" (Lee-D-T) نے اس نظریئے کو غلط ثابت کر دیا۔ انہوں نے ذیلی ذرّات کی نوعیت کو جانچتے ہوئے اس بات کو ثابت کر دیا کہ آئینے کی طرح پی الٹ کائنات وجود نہیں پا سکتی۔ ایک طبیعیات دان نے یہ نتیجے کو سننے کے بعد کہا "دیوتا سے کہیں کوئی غلطی ہو گئی ہے۔" ان ہلا دینے والے نتیجوں، جن کو "مساوی نمائندگی کی شکست" کہا جاتا ہے یانگ اور لی کو طبیعیات کا نوبل انعام ۱۹۵۷ء میں دلوانے کا سبب بنا حاصل کیا۔

فیمین کے لئے اس نتیجے کا مطلب یہ تھا کہ اگر آپ خلائی مخلوق سے ریڈیو پر بات کر رہے ہیں تو یہ ممکن ہے کہ آپ کوئی ایسا تجربہ کر سکیں جو آپ کو اس قابل کر دے کہ آپ سیدھی اور الٹی کائنات کا فرق خالی ریڈیو کے ذریعہ ہی بیان کر سکتے ہیں (مثال کے طور پر، تابکار کوبالٹ - ۶۰ سے خارج ہونے والے الیکٹران برابری کی بنیاد پر کلاک وائز یا ضد کلاک وائز نہیں گھومتے بلکہ اصل میں وہ ایک ترجیح سمت میں گھومتے ہیں جس کے نتیجے میں وہ مساوی نمائندگی کے اصول کو توڑ دیتے ہیں۔)

تب فیمین سمجھ گیا تھا کہ خلائی مخلوق اور انسانوں کی تاریخی ملاقات آخر کار ممکن ہو سکتی ہے۔ لہٰذا یہ ممکن ہے کہ جب ہم پہلی مرتبہ خلائی مخلوق سے ملیں تو انھیں بتا سکتے ہیں کہ اپنے سیدھے ہاتھ کو اٹھائیں تاکہ ہم ان سے مصافحہ کیا جا سکے۔ اگر خلائی مخلوق نے صحیح طرح سے اپنا سیدھا ہاتھ اٹھالیا تو تب ہی ہم یہ بات جان پائیں گے کہ ہم نے ان کو کامیابی کے ساتھ سیدھے اور الٹے اور کلاک وائز اور ضد کلاک وائز کا تصوّر سمجھا دیا ہے۔ مگر پھر

فیمین نے ایک بوکھلا دینے والا خیال پیش کیا ہے۔ اس وقت کیا ہو گا کہ اگر خلائی مخلوق نے سیدھے ہاتھ کو اٹھانے کے بجائے الٹا ہاتھ اٹھایا؟ اس کا مطلب یہ ہو گا کہ ہم نے ایک انتہائی مہلک غلطی کر لی ہے یعنی ہم ان کو سیدھے اور الٹے کا تصوّر صحیح طرح سے نہیں بیان کر سکے۔ سب سے خطرناک بات تو یہ ہو گی کہ اگر خلائی مخلوق ضد مادّہ سے بنی ہو گی تو انہوں نے اس تجربہ کو الٹا ادا کیا ہو گا لہٰذا انہوں نے سیدھے اور الٹے کے تصوّر کو ملا دیا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہو گا کہ جب ہم ان سے ہاتھ ملائیں گے تو ہم دونوں ہی دھماکے سے پھٹ جائیں گے!

مفصلہ بالا ہماری سمجھ بوجھ ۱۹۶۰ء تک کی تھی۔ یہ بات ناممکن ہے کہ ہم اپنی کائنات اور اس کائنات میں کوئی فرق کر سکیں جو ضد مادّہ سے بنی ہے جہاں مساوی نمائندگی الٹی ہے۔ اگر آپ اس نمائندگی اور بار کو الٹ بھی کر دیں تو بننے والی کائنات انھیں طبیعیات کے قوانین کے تابع ہو گی جو ہماری کائنات میں لاگو ہیں۔ مساوی نمائندگی خود ہی سے شکست کھالے گی مگر بار اور مساوی نمائندگی اب بھی ایک کائنات کا اچھا تشاکل ہیں۔ لہٰذا پی کائنات کا وجود اب بھی ہونا ممکن ہے۔

اس کا مطلب یہ ہوا کہ اگر ہم کسی خلائی مخلوق سے فون پر بات کر رہے ہیں تو ہم ان کو ایک ایسی کائنات جس میں بار بھی الٹ ہوں اور مساوی نمائندگی بھی الٹ ہو اور ایک عام کائنات کا فرق نہیں بتا سکتے۔ (یعنی سیدھا اور الٹا ایک دوسرے سے بدل جائے گا اور تمام مادّہ ضد مادّہ میں تبدیل ہو جائے گا۔)

تب ۱۹۶۴ء میں طبیعیات دانوں کو ایک اور جھٹکا ملا: سی پی الٹ کائنات وجود نہیں رکھ سکتی۔ ذیلی جوہری ذرّات کی خصوصیات کو جانچ کر یہ ممکن ہے کہ اگر آپ ریڈیو کے ذریعہ کسی دوسری سی پی الٹ کائنات میں بات کر رہے ہیں تو سیدھے اور الٹے اور کلاک وائز اور ضد کلاک وائز کا فرق بتایا جا سکتا ہے۔ اس نتیجے کے صلے میں "جیمز کرونن" (James Cronin) اور "ول فچ" (Val Fitch) نے ۱۹۸۰ء میں نوبل انعام جیتا۔

(کافی طبیعیات دان اس وقت بہت زیادہ دلبر داشتہ ہو گئے تھے جب انھیں معلوم ہوا کہ سی پی کائنات طبیعیات کے قوانین کی رو سے متصادم ہے۔ پس بین جیسا کہ ہم نے پہلے بیان کیا ہے کہ یہ دریافت ایک اچھی بات تھی۔ اگر سی پی کائنات کا وجود ممکن ہوتا تو بگ بینگ کی ساعت کے وقت مادّہ اور ضد مادّہ ہو بہو برابر کی مقدار میں ہوتا جس کے نتیجے میں مادّہ اور ضد مادّہ سو فیصد آپس میں مل کر فنا ہو جاتا اور ہمارے ایٹموں کا بننا ممکن نہ رہتا! ہمارا اپنا

وجود اس حقیقت کی گواہی ہے کہ ہم اس بچے ہوئے مادّے سے بنے ہیں جو مادّہ اور ضد مادّہ کے ٹکراؤ کے بعد بچ جانے والا مادّہ تھا اور یہ اس سی پی کائنات کی خلاف ورزی کا ثبوت ہے۔)

کیا کسی الٹی کائنات کا ہونا ممکن ہے؟ مفصلہ بالا باتوں کے باوجود اس بات کا جواب ہاں میں ہے۔ اگر مساوی نمائندگی کا الٹ اور بار کا الٹ ہونا ناممکن ہے اس کے باوجود ایک ضد کائنات موجود ہو سکتی ہے۔ لیکن اس صورت میں وہ انتہائی عجیب ہو گی۔ اگر ہم بار، مساوی نمائندگی اور وقت کے دھارے کو پلٹ دیں تب بھی کائنات کو طبیعیات کے تمام قوانین کی اطاعت کرنا ہو گی۔ ایک سی پی ٹی کائنات کا وجود ممکن ہے۔

وقت کے دھارے کو الٹنا ایک عجیب تشاکل ہے۔ ایک الٹے وقت کی کائنات میں تلا ہوا انڈا کھانے کی میز پر سے اٹھ کر ہانڈی میں چلا جائے گا اور پھر وہاں سے اٹھ کر انڈے کے چھلکوں میں جا کر ان کو بند کر کے ثابت انڈا بن جائے گا۔ مردے زندہ ہو جائیں گے، اس کے بعد جوان ہوں گے، پھر بچے بنیں گے اور آخر میں اپنی ماؤں کے رحم میں چلے جائیں گے۔

عقل عامہ ہمیں یہ سمجھاتی ہے کہ ایک الٹے وقت کی کائنات کا موجود ہونا ممکن نہیں ہے۔ مگر ذیلی ایٹمی ذرّات کی ریاضیاتی مساوات ہمیں کچھ اور بتاتی ہیں۔ نیوٹن کے قانون کا اطلاق بے عیب طریقے سے آگے پیچھے کی طرف ہو سکتا ہے۔ کسی بلیرڈ کے کھیل کی ویڈیو بنانے کا تصوّر کریں۔ گیندوں کا ہر ٹکراؤ نیوٹن کے قانون کی اطاعت کرتا ہے، اسی کسی ویڈیو گیم کی ٹیپ کو الٹا چلانا ایک عجیب سا کھیل بنا دے گا مگر نیوٹن کا قانون اس بات کی اجازت دیتا ہے!

کوانٹم کے نظریئے میں چیزیں اور زیادہ پیچیدہ ہو جاتی ہیں۔ الٹے وقت کی کائنات کوانٹم میکانیات کے اصولوں سے انحراف ہے مگر پوری سی پی ٹی کائنات کے وجود کی اس میں بھی اجازت ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ ایسی کائنات، جس میں سیدھا اور الٹا آپس میں ایک دوسرے سے بدل جائیں، مادّہ ضد مادّہ میں تبدیل ہو جائے اور وقت کا دھارا الٹا بہنے لگے، مکمل طور پر قابل قبول ہے یہ طبیعیات کے مروجہ قوانین کا بھی اتباع کرے گی۔

(حیران کن بات یہ ہے کہ ہم کسی بھی ایسی سی پی ٹی الٹ دنیا سے کسی بھی قسم کا رابطہ نہیں کر سکتے۔ اگر ان کے سیارے پر وقت کا دھارا الٹا بہ رہا ہو گا تو اس کا مطلب یہ ہو گا کہ ہم ان کو جو بھی پیغام ریڈیو کے ذریعے بھیجیں گے وہ ان کے مستقبل کا حصّہ ہو گا لہٰذا وہ اس بات کو فوراً اسی وقت بھول جائیں گے جیسی ہی وہ بات ہم انھیں بتائیں گے۔ لہٰذا اگرچہ سی پی ٹی الٹ کائنات کا قوانین طبیعیات کی رو سے موجود ہونا ممکن ہے لیکن ہم کسی بھی سی پی ٹی الٹ دنیا میں رہنے والی خلائی مخلوق سے ریڈیو کے ذریعہ بات چیت نہیں کر سکتے۔)

مختصر الفاظ میں ضد مادّے سے چلنے والے انجن ہمیں ایک حقیقی امکان بہم پہنچاتے ہیں جس کا استعمال ہم مستقبل بعید میں بطور ایندھن کر سکتے ہیں، بشر طیکہ کافی سارا ضد مادّہ زمین پر بن سکے یا اس کو خلاء میں تلاش کر لیا جائے۔ مادّے اور ضد مادّے میں توازن سی پی انحراف کی وجہ سے بگڑا ہوا ہے جس کا مطلب یہ ہے کہ ضد مادّہ کائنات کے کچھ حصّوں میں موجود ہو سکتا ہے اور ہم اس کا اب بھی فائدہ اٹھا سکتے ہیں۔

لیکن کیونکہ ضد مادّہ کے انجن کو بنانے میں کافی مشکلات فنی طور پر راہ میں حائل ہیں لہٰذا ان مشکلات پر قابو پانے میں شاید ایک صدی کا عرصہ یا اس سے بھی زیادہ لگ سکتا ہے۔ اس وجہ سے میں اس کو جماعت "I" کی ناممکنات میں درجہ بند کر رہا ہوں۔

مگر چلیں ایک اور سوال سے نمٹتے ہیں: کیا آج سے ہزاروں برسوں بعد مستقبل بعید میں روشنی کی رفتار سے چلنے والے خلائی جہاز بنانا ممکن ہو گا؟ کیا آئن سٹائن کے مشہور مقولے "روشنی کی رفتار سے کوئی بھی چیز تیز نہیں ہو سکتی؟" میں کیا کوئی گنجائش موجود ہے۔ حیرت انگیز طور اس کا جواب ہاں میں ہے۔

11- سریع از نور

یہ بات کافی قابل ادراک ہے کہ (زندگی) کہکشاں اور اس سے آگے پھیلے گی۔ لہٰذا زیست کائنات میں غیر اہم آلودہ سراغ کی طرح ہمیشہ کے لئے نہیں رہے گی اگرچہ ہنوز ایسا ہی ہے۔ در حقیقت میں اس خیال کو کسی حد تک پسند کرتا ہوں۔

خلانورد رائل سر مارٹن ریس

روشنی کی رفتار سے تیز سفر کرنا ممکن نہیں ہے اور یہ بات مناسب بھی نہیں ہے کیونکہ اس سے ٹوپی گر جائے گی۔

ووڈی ایلن

اسٹار وار میں جب "میلینیم فالکن" (Millennium Falcon) سنسان سیارے "ٹیٹو یئن" (Tatooine) کو اڑاتا ہے، جس میں ہمارے جوان مرد لیوک اسکائی والکر اور ہین سولو موجود ہوتے ہیں، تو جہاز کا ٹکراؤ سیارے کی گرد چکر لگانے والے جنگی خلائی جہاز امپیریل کے اسکواڈرن آف مینانسنگ کے جہاز سے ہو جاتا ہے۔ سلطنت کا جنگی جہاز سزا دینے کے لئے لیزر کا سمندر ہمارے جانبازوں کے جہاز کی طرف پھینکتا ہے جو چشم فلک میں ان کی غیر مرئی ڈھال کو توڑتا ہوا اس میں سے گزر جاتا ہے۔ میلینیم فالکن مصیبت میں آ جاتا ہے۔

لیزر کی آگ سے پیدا ہونے والی تباہ کن صورتحال سے بچتے ہوئے ہین سولو چیختا ہے کہ اضافی خلاء (Hyper Space) میں کودنا ہی ان کے پاس بچنے کی آخری امید ہے۔ فوراً ہی اضافی ڈرائیو (Hyper Drive) کا انجن چالو ہو کر زندہ ہو جاتا ہے ان کے گرد موجود تمام ستارے ان کی اسکرین پر نظر آنے والے مرکز کی طرف دوڑ پڑتے ہیں جس کے نتیجے میں آنکھوں کو چندیا جانے والی روشنی پیدا ہوتی ہے۔ ایک سوراخ کھلتا ہے جس کے اندر دی میلینیم فالکن غائب ہو کر اضافی خلاء میں پہنچ کر آزادی حاصل کرتا ہے۔

یہ تو سائنسی قصّہ ہے ؟ بے شک۔ لیکن کیا یہ مبنی بر سائنسی حقائق ہے ؟ شاید روشنی کی رفتار سے بھی زیادہ تیز سفر نے سائنسی قصّوں کو اپنے سحر میں کچھ زیادہ ہی جکڑا ہوا ہے، لیکن سچ تو یہ ہے کہ دور حاضر میں طبیعیات دانوں نے اس امکان پر کافی سنجیدگی سے غور کرنا شروع کر دیا ہے۔

آئن سٹائن کے مطابق روشنی کی رفتار کائنات میں سفر کرنے کی آخری حد ہے۔ یہاں تک کہ ہمارے طاقتور ترین ذرّاتی اسراع گر جس میں جوہروں کو آپس میں ٹکرایا جاتا ہے، اس قسم کی توانائی کو پیدا کر سکتے ہیں جو صرف کسی پھٹتے ہوئے ستارے کے قلب میں ہی یا پھر بگ بینگ کے وقت پیدا ہو سکتی ہے۔ اپنی اس تمام تر قوّت کے باوجود بھی یہ ذیلی جوہری ذرّات کو روشنی کی رفتار سے تیز نہیں پھینک سکتے۔ بظاہر طور پر روشنی کی رفتار کائنات میں سفر کرنے کی آخری حد ہے۔ اگر ایسی بات ہے تو دور دراز کی کہکشاؤں میں پہنچنے کی ہماری امید خاک میں مل جائے گی۔

اور ہو سکتا ہے کہ ایسا نہ ہو۔۔۔۔

ناکام آئن سٹائن

۱۹۰۲ء میں یہ بات کافی طور پر واضح تھی کہ نوجوان طبیعیات دان البرٹ آئن سٹائن اس منزل سے بہت دور ہے جہاں وہ آئزک نیوٹن کے بعد ایک عظیم ماہر طبیعیات کے طور پر جانا جائے گا۔ حقیقت میں وہ سال اس کی زندگی

کا سب سے برا سال تھا۔ تازہ تازہ پی ایچ ڈی کرنے کے بعد اس کو ان تمام یونیورسٹیوں میں تدریسی ملازمت دینے سے انکار کر دیا گیا تھا جہاں اس نے ملازمت کے لئے درخواست دی تھی۔ (بعد میں اس پر یہ عقدہ کھلا کہ اس کے پروفیسر "ہینرچ ویبر" (Heinrich Weber) نے اس کی سفارش کے لئے انتہائی خطرناک خطوط لکھے تھے، ہو سکتا ہے کہ اس نے آئن سٹائن سے اپنی کلاس میں غیر حاضری کا بدلہ لیا ہو۔) مزید براں آئن سٹائن کی ماں بہت شدت کے ساتھ اس کی محبوبہ "ملیوا میرک" (Mileva Maric) کے خلاف تھی، جو ان دنوں میں امید سے تھی۔ ان کی پہلی بیٹی "لیزرل" (Lieserl) ناجائز طریقے سے پیدا ہوئی تھی۔ نوجوان البرٹ اس معمولی ملازمت میں بھی ناکامی کا سامنا کرنا پڑا تھا۔ یہاں تک کہ اس کی وہ کم آمدن والی پڑھانے والی نوکری بھی اس وقت ختم ہو گئی جب وہ اپنی ملازمت سے فارغ کیا گیا۔ اپنے مایوس کن خطوط میں اس نے اس بات کا بھی اظہار کیا تھا جس میں وہ زندہ رہنے کے لئے سیلز مین کی نوکری کرنے کو تیار تھا۔ اس نے اپنے خاندان کو ایک خط میں یہاں تک لکھا کہ کیونکہ وہ اپنے خاندان پر ایک بوجھ ہے اور اس میں ایک اچھے اور کامیاب مستقبل کو پانے کی صلاحیت موجود نہیں ہے لہٰذا اس کا پیدا نہ ہونا ہی بہتر تھا۔ جب اس کے باپ کا انتقال ہوا تو اس کو اس بات کا انتہائی غم تھا کہ اس کا باپ یہ سوچتے ہوئے مر گیا کہ اس کا بیٹا ایک ناکام انسان ہے۔

اس ایک سال کے بعد آئن سٹائن کی قسمت نے پلٹا کھایا۔ ایک دوست نے اس کو سوئس پیٹنٹ آفس میں کلرک کی جاب دلوادی۔ اس انتہائی کم درجے کی نوکری پر رہتے ہوئے ہی اس نے جدید دور کے عظیم انقلاب کو برپا کیا۔ وہ بہت ہی تیزی سے اپنی میز پر موجود پیٹنٹوں کا تجزیہ کر کے طبیعیات کے ان مسائل میں غور و فکر کرنا شروع کرتا جو اس کو عہد طفلی سے ہی پریشان کرتے تھے۔

اس کی غیر معمولی ذہانت کا راز کیا تھا؟ شاید اس کی وجہ یہ ہو سکتی تھی کہ وہ خالص ریاضی سوچ کے بجائے طبیعیاتی اشکال کی صورت میں سوچتا تھا (مثال کے طور پر حرکت کرتی ہوئی ریل، اسراعی گھڑیاں اور کھینچی ہوئی ساخت)۔ آئن سٹائن نے ایک مرتبہ یہ بات کہی کہ جب تک کوئی نظریہ کسی بچے کو سمجھ میں نہیں آئے اس وقت تک وہ نظریہ بیکار ہے؛ یعنی کسی بھی نظریئے کو جسمانی تصویری شکل میں بیان کرنے ہی اس کی اصل روح ہوتی ہے۔ بہت سارے طبیعیات دان ریاضی کی دبیز گہرائیوں میں اتر جاتے ہیں اور کہیں کے نہیں رہتے۔ مگر اپنے پیش رو نیوٹن کی طرح آئن سٹائن بھی طبیعی تصاویر کا دیوانہ تھا اس کے لئے ریاضی اس کے بعد آتی تھی۔

نیوٹن کے لئے طبیعی تصویر چاند اور گرتا ہوا سیب تھی۔ کیا وہ قوّت جس نے سیب کو گرایا تھا اس قوّت کے برابر تھی جس نے چاند کو اس کے مدار میں ٹکا کر رکھا ہوا ہے؟ جب نیوٹن نے اس کا فیصلہ کیا تو اس کا جواب ہاں میں تھا۔ اس نے کائنات کے لئے ایک ریاضیاتی ڈھانچہ بنا دیا جس نے اچانک سے ہی فلک کے عظیم راز۔ فلکی اجسام کی اپنی حرکت کے قوانین کو ہم پر افشاں کیا۔

آئن سٹائن اور اضافیت

البرٹ آئن سٹائن نے اپنی مشہور زمانہ نظریہ اضافیت کو ۱۹۰۵ء میں پیش کیا۔ اس نظریئے کے قلب میں موجود ایک ایسی تصویر تھی جس کو کوئی بچہ بھی سمجھ سکتا تھا۔ اس کا نظریہ اس خواب کی تعبیر تھا جو وہ ۱۶ برس کی عمر سے دیکھ رہا تھا، جب وہ ایک نتیجہ خیز سوال پوچھتا تھا: اس وقت کیا ہو گا جب آپ ایک دور میں روشنی کی رفتار کو پیچھے چھوڑ دیں گے؟ ایک نوجوان کے طور پر وہ یہ بات جانتا تھا کہ نیوٹن کی میکانیات زمین اور فلکی اجسام کی حرکت کو بیان کرتی ہے اور میکسویل کا نظریہ روشنی کی تشریح کرتا ہے۔ یہ دونوں نظریئے اس وقت طبیعیات کے دو ستون تھے۔

آئن سٹائن کی غیر معمولی ذہانت نے جان لیا تھا کہ یہ دونوں ستون ایک دوسرے کے مخالف ہیں۔ ان میں سے کسی ایک کو گرنا ہو گا۔

نیوٹن کے مطابق روشنی کی شعاع کو شکست دی جا سکتی ہے کیونکہ روشنی کی رفتار میں کوئی خاص بات نہیں ہے۔ اس کا مطلب یہ تھا کہ روشنی کی شعاع کو ضرور اس وقت ساکن رہنا چاہئے جب کوئی اس سے دوڑ لگائے۔ لیکن نوجوان آئن سٹائن نے اس بات کو جان لیا تھا کہ کسی نے بھی ایسی روشنی کی موج نہیں دیکھی ہے جو ساکن ہو یعنی جو منجمد موج کی طرح ہو۔ لہٰذا نیوٹن کا نظریہ اس بات کو صحیح طرح سے بیان کرنے سے قاصر تھا۔

آخر کار بطور طالبعلم زیورخ میں میکسویل کے نظریئے کو پڑھتے ہوئے آئن سٹائن نے اس سوال کا جواب حاصل کر لیا تھا۔ اس نے ایک ایسی چیز دریافت کر لی تھی جس کو میکسویل بھی نہیں جانتا تھا: روشنی کی رفتار مستقل ہے اس بات سے کوئی فرق نہیں پڑتا کہ کوئی کتنی تیزی سے حرکت کرے۔ چاہئے آپ روشنی کی سمت میں دوڑیں یا اس کی مخالفت میں دوڑ لگائیں وہ دونوں صورتوں میں ایک ہی سمتی رفتار سے سفر کرے گی مگر اس کی یہ خاصیت عقل سے متصادم ہے۔ آئن سٹائن نے اپنے بچپن کے سوال کا جواب حاصل کر لیا تھا: کوئی بھی روشنی سے دوڑنے کا مقابلہ نہیں کر سکتا تھا اس بات سے کچھ فرق نہیں پڑے گا کہ وہ کتنی تیزی سے حرکت کر رہا ہے۔

مگر نیوٹن میکانیات ایک سختی سے بند نظام تھا: جیسے کسی ڈھیلی رسی کو چرخی پر چڑھایا ہوا ہو، رسی کو ذرا سے کھینچا اور وہ پوری بکھر گئی۔ یہی حال اس نظریئے کا تھا۔ پورا نظریہ اس وقت بکھر جاتا ہے جب اس مفروضے کی بنیادوں میں تھوڑا سا بھی ردو بدل کیا جاتا۔ نیوٹن کے نظریئے میں وقت تمام کائنات میں ایک جیسا یکساں تھا۔ زمین پر ایک سیکنڈ، زہرہ یا مریخ پر گزرے ہوئے ایک سیکنڈ کے جتنا ہی تھا۔ اسی طرح سے زمین پر لگی پیمائش کی لکڑی پلوٹو پر لگی پیمائش کی لکڑی جتنی ہی ہو گی۔ اس بات سے قطع نظر کہ کوئی شیئ کتنی ہی تیز حرکت میں ہو اگر روشنی کی رفتار ہمیشہ ساکن رہے گی تو ہمیں اپنی مکان و زمان کی تفہیم میں کافی تبدیلی کرنا ہو گی۔ روشنی کی رفتار کو ساکن رکھنے کے لئے زمان و مکان میں عمیق خلل آ جائے گا۔

آئن سٹائن کے مطابق اگر آپ کسی تیز رفتار خلائی جہاز میں بیٹھے ہیں تو راکٹ کے اندر وقت کے گزرنے کی رفتار بہ نسبت ان لوگوں کے جو زمین پر موجود ہیں کم ہو گی۔ وقت کے مختلف گزرنے کی شرح اس بات پر منحصر ہو گی کہ آپ کتنا تیزی سے حرکت کرتے ہیں۔ مزید براں راکٹ کے اندر موجود خلاء بھی دب جائے گی جس کے نتیجے رفتار کی مناسبت سے ناپنے کی لکڑی بھی بدل جائے گی اور اس کے ساتھ ہی جہاز کی کمیت بھی بڑھ جائے گی۔ اگر ہم راکٹ کے اندر دوربین سے دیکھنے کے قابل ہوں تو ہم یہ بات دیکھ سکیں گے کہ راکٹ کے اندر موجود گھڑیاں آہستہ چل رہی ہیں لوگ آہستہ رفتار سے حرکت کر رہے ہیں اور لوگ ہمیں چپٹے نظر آئیں گے۔

حقیقت میں اگر راکٹ روشنی کی رفتار سے سفر کرے گا تو بظاہر ان کے لئے وقت تھم جائے گا اور راکٹ کی کمیت لامتناہی ہو جائے گی۔ (کیونکہ ان میں سے کوئی بھی چیز ایسی نہیں ہے جو ہماری عقل عامہ میں سما سکے لہٰذا آئن

سٹائن نے کہا کہ کوئی بھی چیز روشنی کی رفتار کو پار نہیں کر سکتی۔ (کیونکہ کوئی بھی جسم جتنی تیز حرکت کرے گا اتنا ہی اس کی کمیت بڑھ جائے گی، اس کا مطلب یہ ہوگا کہ حرکی توانائی کمیت میں بدل جائے گی۔ کمیت میں تبدیل ہوتی ہوئی توانائی کی درست مقدار بہت آسانی سے حاصل کی جاسکتی ہے اور اس کے بعد ہمیں وہ عہد ساز مساوات حاصل ہوئی جو صرف چند سطروں میں آسکتی ہے یعنی $E = mc^2$)۔

جب سے آئن سٹائن نے اپنی مشہور زمانہ مساوات پیش کی ہے تب سے کروڑوں کی تعداد میں تجربات نے اس انقلابی خیال کی تصدیق کی ہے۔ مثال کے طور پر جی پی ایس نظام جو زمین پر موجود ہمارے محل وقوع کو چند فٹ کے فاصلے تک صحیح بتا سکتا ہے ۔ اگر اس میں اضافیت کے حساب سے وقت کو درست نہیں کیا جائے تو یہ نظام صحیح طرح سے کام نہیں کرے گا۔ (کیونکہ فوج بھی جی پی ایس نظام پر انحصار کرتی ہے لہٰذا پینٹاگون کے جنرلوں کو بھی طبیعیات کے اس حصّے کا بارے میں بتایا جاتا ہے جس کا تعلق آئن سٹائن کے نظریہ اضافیت سے ہے۔) جی پی ایس میں موجود گھڑیاں حقیقت میں زمین سے اوپر مدار میں رہتے ہوئے ایسے ہی تبدیل ہوتی ہیں جیسے کہ آئن سٹائن نے پیش گوئی کی تھی۔

تصویری طور پر اس خیال کی سب سے بہترین شکل کسی جوہری اسراع گر میں ملتی ہے جہاں سائنس دان ذرّات کو روشنی کی رفتار کے قریب اسراع دیتے ہیں۔ سرن میں موجود جناتی اسراع گر جس کا نام "لارج ہیڈرون کولائیڈر" ہے جو جنیوا، سوئٹزرلینڈ کے باہری حصّے میں واقع ہے، اس میں پروٹون کو دسیوں کھربوں الیکٹران وولٹ پر اسراع دیا جاتا ہے جس کے نتیجے میں وہ روشنی کی رفتار کے قریب حرکت کرتے ہیں۔

راکٹ میں بیٹھے ہوئے سائنس دان کے لیے ابھی تک روشنی کی حد کوئی مسئلہ نہیں ہوگی کیونکہ راکٹ مشکل سے ہی کچھ دس ہزار میل فی گھنٹہ کی رفتار سے سفر کرتا ہے۔ مگر اگلی ایک یا دو صدی میں جب راکٹ کے سائنس دان سنجیدگی کے ساتھ کھوجی دوسرے ستاروں کی طرف روانہ کریں گے (جو زمین سے ۴ برس نوری سال کے فاصلے پر موجود ہیں) تو روشنی کی حد بتدریج مسئلہ بن جائے گی۔

آئن سٹائن کے نظریے میں سوراخ

عشروں سے طبیعیات دان آئن سٹائن کے مشہور زمانہ مقولے کا توڑ ڈھونڈنے کی کوشش کر رہے ہیں۔ کچھ توڑ تو ملے ہیں مگر ان میں سے زیادہ تر کارآمد نہیں ہیں۔ مثال کے طور پر اگر کوئی روشنی کی چمک کو آسمان میں ہلائے تو نظری طور پر روشنی کی کرن کی رفتار روشنی سے تیز ہو سکتی ہے۔ چند ہی سیکنڈوں میں روشنی کا خاکہ افق پر ایک جگہ سے دوسری جگہ حرکت کر سکتا ہے جس کے درمیان کا فاصلہ کئی نوری برس تک کا ہو سکتا ہے۔ لیکن اس کی کوئی اہمیت نہیں ہے کیونکہ اس طرح سے کسی بھی قسم کی اطلاعات کو روشنی کی رفتار سے زیادہ تیز نہیں بھیجا جا سکتا۔ روشنی کی کرن کا خاکہ روشنی کی رفتار سے بڑھ جاتا ہے مگر وہ خاکہ کسی قسم کی توانائی یا اطلاع پر مشتمل نہیں ہوتا۔

بالکل اسی طرح سے اگر ہمارے پاس قینچی ہو جس کے بلیڈ آپس میں ملتے ہوئے ہوں تو وہ جڑے ہوئے حصّے سے جتنا دور ہوں گے اتنا زیادہ تیزی سے حرکت کریں گے۔ اگر ہم یہ بات فرض کریں کہ قینچی ایک نوری برس جتنی لمبی ہے تو بلیڈوں کو بند کرنے سے اس کے آپس میں قطع کرنے والے حصّے روشنی کی رفتار سے تیز سفر کر سکتے ہیں۔ (اس کا بھی کوئی فائدہ نہیں ہو گا کیونکہ قطع کرنے والے کناروں پر کوئی اطلاع یا توانائی موجود نہیں ہے۔) اسی طرح سے جیسے کہ میں نے باب چہارم میں بیان کیا تھا کہ ای پی آر تجربہ اطلاعات کو روشنی کی رفتار سے تیز بھیجنے کے قابل بنا سکتا ہے۔ (یاد دہانی کے لئے بتاتے چلیں کہ اس تجربے میں دو الیکٹران جو ہم آہنگی کے ساتھ تھر تھراتے ہوئے ایک دوسرے سے دور مخالف سمت میں چلے جاتے ہیں۔ کیونکہ یہ دونوں الیکٹران آپس میں مربوط ہوتے ہیں لہٰذا ان کے درمیان اطلاعات کو روشنی کی بھی رفتار سے تیز بھیجا جا سکتا ہے مگر یہ اطلاعات بھی بے ترتیب ہو گی لہٰذا اس کا بھی کوئی فائدہ نہیں ہو گا۔ اس لئے ای پی آر مشینوں کو دور دراز ستاروں کے پاس کھوجی بھیجنے کے لئے استعمال نہیں کیا جا سکتا۔)

ایک طبیعیات دان کے لئے سب سے اہم توڑ تو آئن سٹائن کی طرف سے ہی آیا تھا جس نے عمومی نظریہ اضافت کو ۱۹۱۵ء میں تخلیق کیا تھا، ایک ایسا نظریہ جو خصوصی نظریہ اضافیت سے کہیں زیادہ طاقتور تھا۔ عمومی نظریہ

اضافیت کی بنیاد آئن سٹائن کے دماغ میں اس وقت سے پڑ گئی تھی جب اس نے عہد طفلی میں گول گھومنے والے جھولے کو غور سے دیکھا تھا۔ جیسا کہ ہم نے پہلے دیکھا ہے کہ اجسام جب روشنی کی رفتار تک پہنچتے ہیں تو وہ سکڑ جاتے ہیں۔ جتنا تیزی سے آپ حرکت کریں گے اتنی ہی آپ سکڑ جائیں گے۔ مگر ایک گھومتی ہے قرص میں باہری حصّہ اندرونی حصّے سے زیادہ تیزی سے حرکت کرتا ہے۔ (مرکز حقیقت میں ساکن ہی ہوتا ہے۔) اس کا مطلب یہ ہوا کہ اگر فٹے کو گھیرے پر لگائیں گے تو وہ سکڑ جائے گا جبکہ مرکز میں لگا ہو فٹا لگ بھگ اتنا ہی رہے گا۔ مطلب جھولے کی سطح اب چپٹی نہیں بلکہ خمیدہ ہو جائے گی۔ لہٰذا اسراع نے مکان و زمان پر اثر ڈال کر جھولے کو خمیدہ کر دیا تھا۔

عمومی نظریہ اضافیت میں مکان و زمان ایک ایسی ساخت ہے جو کھینچ اور سکڑ سکتی ہے۔ کچھ مخصوص حالت میں ساخت روشنی کی رفتار سے زیادہ تیزی سے سکڑ سکتی ہے۔ مثال کے طور پر ذرا بگ بینگ کے بارے میں سوچیں جب کائنات ایک کائناتی دھماکے میں تیرہ ارب پچھتر کروڑ سال پہلے پیدا ہوئی تھی۔ کوئی بھی اس بات کا حساب لگا سکتا ہے کہ کائنات ابتداء میں روشنی کی رفتار سے تیزی سے پھیلی۔ (اس نے خصوصی نظریہ اضافیت کے کلیہ سے انحراف نہیں کیا تھا کیونکہ وہ خالی جگہ تھی -ستاروں کے درمیان موجود جگہ تیزی سے پھیل رہی تھی ستارے بذات خود ایک دوسرے سے دور نہیں جا رہے تھے۔ پھیلتی ہوئی خلاء کسی قسم کی اطلاعات پر مشتمل نہیں تھی۔

اہم نقطہ یہ تھا کہ خصوصی اضافیت کا اطلاق صرف مقامی چیزوں یعنی کہ آپ کے آس پاس کی چیزیں پر ہوتا تھا۔ آپ کے پڑوس (جیسا کہ نظام شمسی) میں خصوصی نظریہ اضافیت کی بادشاہی ہے جیسا کہ ہمارے خلائی کھوجیوں نے اس بات کی تصدیق بھی کی ہے۔ مگر عالمگیر سطح پر (مثال کے طور پر فلکیاتی پیمانے پر جس میں کائنات آجاتی ہے) ہمیں عمومی نظریہ کی مدد لینی پڑتی ہے۔ عمومی نظریہ میں مکان و زمان ایک ساخت بن جاتی ہے اور یہ ساخت روشنی کی رفتار سے بھی زیادہ تیز پھیلتی ہے۔ یہ خلاء میں سوراخ کرنے کی بھی اجازت دے دیتی ہے جس کے ذریعہ کوئی بھی مختصر راستہ اختیار کرتے ہوئے زمان و مکان میں سے گزر سکتا ہے۔

ان تمام باتوں کو مد نظر رکھتے ہوئے کوئی بھی عمومی نظریہ اضافیت کا سہارا لے کر روشنی کی بھی رفتار سے تیز سفر کر سکتا ہے۔ ایسے دو طریقے موجود ہیں جن کا استعمال کیا جا سکتا ہے۔

خلاء کو پھیلانا۔ اگر آپ اپنے پیچھے موجود خلاء کو پھیلا دیں اور سامنے والی خلاء میں رابطہ قائم کریں تو آپ کو ایسا دھوکہ ہو گا کہ آپ روشنی کی بھی رفتار سے تیز سفر کر رہے ہیں۔ جبکہ حقیقت میں آپ نے بالکل بھی حرکت نہیں کی ہو گی۔ مگر کیونکہ خلاء میں بگاڑ آگیا ہو گا اس لئے آپ دور دراز ستاروں تک پلک جھپکتے ہی پہنچ جائیں گے۔

خلاء کو توڑنا۔ ۱۹۳۵ء میں آئن سٹائن نے ایک تصوّر ثقب کرم (وارم ہول -ثقب سوراخ کو جبکہ کِرم، کیڑے کو کہتے ہیں) کا دیا۔ "ایلکس" (Alex) کے جادوئی آئینے کا ذرا تصوّر کریں ایک ایسا جادوئی آلہ جو آکسفورڈ کے گاؤں کو ونڈر لینڈ سے ملا دیتا تھا۔ ثقب کرم ایک ایسا آلہ ہے جو دو کائناتوں کو آپس میں ملا دیتا ہے۔ جب ہم ابتدائی اسکول میں تھے تو ہمیں یہ بتایا جاتا تھا کہ سب سے مختصر راستہ کسی بھی دو نقاط کا ایک سیدھا راستہ ہوتا ہے۔ مگر ضروری نہیں ہے کہ یہ ہمیشہ سچ بھی ہو کیونکہ اگر ہم کاغذ کے کسی پنے کو لے کر اتنا موڑیں کہ اس کے دونوں سرے آپس میں مل جائیں تو ہم ان دو نقاط کے درمیان راہ مختصر ایک ثقب کرم کو دیکھیں گے۔ واشنگٹن یونیورسٹی کے طبیعیات دان "میٹ ویزر" (Matt Visser) کہتے ہیں کہ "اضافیت والے اس بات کو سوچ رہے ہیں کہ وہ کیا چیز ہو گی جس کی مدد سے ایک خمیدہ راستہ (وارم ڈرائیو) یا ایک ثقب کرم سائنس فکشن کی طلسماتی دنیا سے نکل کر حقیقی دنیا میں آجائے۔"

رائل ایسٹرونومر آف گریٹ برٹین کے سر مارٹن ریس کہتے ہیں کہ "ثقب کرم، اضافی جہتوں اور کوانٹم کمپیوٹروں نے ایسے قیاسی خیالوں کا سمندر بہا دیا ہے جس میں ہماری پوری کائنات آخر میں رہنے کے لائق کائنات بن جائے گی۔

الکوبئیرے کا راستہ (Alcubierre Drive) اور منفی توانائی

سب سے بہترین مثال کھینچتی ہوئی خلاء کی الکوبئیرے کا راستہ ہے جو کہ ایک طبیعیات دان "میگول الکوبئیرے" (Miguel Alcubierre) نے ۱۹۹۴ء میں آئن سٹائن کے نظریہ ثقل کو استعمال کرتے ہوئے تجویز دی تھی۔ یہ اسٹار ٹریک میں نظر آنے والے دھکیل نظام سے ملتی ہے۔ ایسے کسی بھی خلائی جہاز کو چلانے والا پائلٹ ایک بلبلے میں بیٹھا ہوتا ہے (جس کو خمیدہ بلبلہ کہا جاتا ہے) اس میں رہتے ہوئے ہر چیز معمول کے مطابق دکھائی دیتی ہے یہاں تک کہ اس وقت بھی جب خلائی جہاز سریع از نور رفتار کو توڑتا ہے۔ اصل میں پائلٹ کو ایسا لگتا ہے جیسے وہ سکون سے بیٹھا ہوا ہے۔ جبکہ خمیدہ بلبلے کے باہر مکان و زمان میں اس وقت زبردست قسم کا بگاڑ پیدا ہوتا ہے جب خلاء خمیدہ بلبلے کے سامنے سکڑتی ہے۔ کیونکہ وقت کی وسعت میں کوئی فرق نہیں پڑتا لہٰذا وقت عام حالات کی طرح سے ہی خمیدہ بلبلے کے اندر گزرتا ہے۔

الکوبئیرے اس بات کو تسلیم کرتے ہیں کہ اسٹار ٹریک نے شاید اس حل کی تلاش میں ایک اہم کردار ادا کیا ہے۔ "اسٹار ٹریک میں موجود لوگ خمیدہ راستے کی باتیں کرتے رہتے ہیں، ایک ایسا نظریہ جس میں آپ خلاء کو سکیڑ دیتے ہیں،" اس نے کہا۔ "ہمارے پاس یہ مفروضہ پہلے سے ہی موجود ہے کہ خلاء کو کس طرح سے خمیدہ کیا جاسکتا ہے یا نہیں کیا جاسکتا اور یہ نظریہ ہی عمومی نظریہ اضافیت کا ہے۔ میں نے یہ بات سوچی کہ کوئی تو ایسا طریقہ ہو گا جس میں اس خیال کو استعمال کرتے ہوئے یہ دیکھا جاسکے کہ خمیدہ راستہ کس طرح سے کام کرتا ہے۔" شاید یہ پہلی بار ہے کہ کسی ٹیلی ویژن کے پروگرام نے آئن سٹائن کی مساوات کے ایک حل کو حاصل کرنے کی ترغیب دی ہے۔

الکوبئیرے اس بات کی پیش بینی کرتے ہیں کہ ان کے تجویز کردہ خلائی جہاز کا سفر اسٹار وار کے ملینیم فالکن کے جیسا ہی ہو گا۔ "میرا خیال ہے کہ وہ لوگ شاید کچھ ایسا ہی دیکھ سکیں گے۔ جہاز کے سامنے ستارے روشنی کی لمبی لکیروں جیسے بن جائیں گے۔ جہاز میں موجود مسافر اپنے پیچھے وہ کچھ بھی نہیں دیکھ پائیں گے ان کو صرف تاریکی ہی دکھائی دے گی کیونکہ ستاروں کی روشنی اتنی تیز نہیں ہو گی کہ وہ ان تک پہنچ سکے۔" وہ کہتا ہے۔

الکوبئیرے کے راستے کی روح وہ توانائی ہے جو اس خلائی جہاز کو سریع از نور سمتی رفتار سے آگے کی طرف دھکیلنے کے لئے ضروری ہے۔ عام طور سے طبیعیات دان کسی بھی خلائی جہاز کو دھکیلنے کے لئے مثبت توانائی سے شروع

کرتے ہیں جس کی وجہ سے ان کا خلائی جہاز ہمیشہ سے روشنی کی رفتار سے آہستہ چلتا ہے۔ اس مسئلہ سے نمٹتے ہوئے سریع از نور کی رفتار کو حاصل کرنے کے لئے ہمیں ایندھن کو بدلنا ہو گا۔ ایک سیدھا حساب کتاب تو اس بات کا عندیہ دے رہا ہے کہ اس کام کے لئے منفی کمیت یا منفی توانائی کی ضرورت ہو گی۔ منفی توانائی شاید کائنات میں موجود سب سے زیادہ عجیب و غریب چیز ہو گی بشرطیکہ وہ وجود رکھتی ہو۔ روایتی طور پر طبیعیات دان منفی کمیت اور منفی توانائی کو سائنس فکشن کی خرافات کہہ کر اس سے گلو خلاصی حاصل کر لیتے ہیں۔ مگر اب ہم یہ دیکھ سکتے ہیں سریع از نور کی رفتار سے سفر کرنے کے لئے یہ انتہائی لازمی ہیں اور ممکن ہے کہ اصل میں یہ وجود بھی رکھتے ہوں۔

سائنس دانوں نے منفی مادّے کو قدرتی طور پر دیکھنے کی کوشش کی ہے مگر اپنی اس کوشش میں وہ کامیابی حاصل نہیں کر سکے۔ (ضد مادّہ اور منفی مادّہ دونوں مکمل طور پر الگ چیزیں ہیں۔ اوّل الذکر وجود رکھتا ہے اور اس کی مثبت توانائی ہوتی ہے لیکن اس پر بار الٹا ہوتا ہے۔ جبکہ موخّر الذکر ابھی تک اپنے وجود کو ثابت نہیں کر سکا ہے۔) منفی مادّہ بہت ہی الگ چیز ہے کیونکہ وہ ہر چیز سے ہلکا ہو گا۔ اصل میں وہ تیرے گا۔ اگر منفی مادّہ ابتدائی کائنات میں موجود ہوتا تو وہ خلاء میں ضرور تیر رہا ہوتا۔ شہابیوں کے برعکس جو سیاروں کی قوت ثقل کے زیر اثر آ کر ان سے ٹکراتے ہیں منفی مادّے سیاروں سے اجتناب کرتے ہیں۔ وہ ستارے اور سیارے جیسے بڑے اجسام کی طرف کھینچنے کے بجائے ان سے دور بھاگتے ہیں۔ لہٰذا ممکن ہے کہ منفی مادّہ وجود رکھتا ہو لیکن ہم یقینی طور پر اسے زمین کے بجائے گہری خلاء میں ہی پا سکتے ہیں۔

منفی مادّے کو گہری خلاء سے حاصل کرنے کی ایک تجویز یہ ہے کہ ایک مظاہر کا استعمال کیا جائے جس کا نام "آئن سٹائن کا عدسہ" ہے۔ نظریہ اضافیت کی رو سے جب روشنی کسی ستارے یا کہکشاں کے گرد سے ہوتی ہے محو سفر ہوتی ہے تو اس کا راستہ قوّت ثقل کی وجہ سے خمدار ہو جاتا ہے۔ ۱۹۱۲ء میں (جب آئن سٹائن نے عمومی اضافیت کو "نظریئے" کے قالب میں مکمل طور پر نہیں ڈھالا تھا) اس نے اس بات کی پیشگوئی کی تھی کہ کہکشاں ایک دوربین کے عدسے کی طرح سے کام کر سکتی ہے۔ دور دراز کے جسم کی روشنی جب کسی قریبی کہکشاں کے قریب پہنچتی ہے تو وہ کہکشاں میں سے گزرتے ہوئے ایک عدسے کی طرح سے کام کرتی ہے جس کے نتیجے میں جب روشنی زمین تک پہنچتی ہے تو وہ ایک حلقی نمونے کی شکل اختیار کر چکی ہوتی ہے۔ اب ان مظاہر کو "آئن سٹائن کے

حلقے" کہا جاتا ہے۔ ۱۹۷۹ء میں سب سے پہلے خلائے بسیط میں آئن سٹائن کے عدسوں کا مشاہدہ کیا گیا۔ اس کے بعد سے آئن سٹائن کے عدسے ماہرین فلکیات کے لئے ایک لازمی اوزار بن گئے ہیں۔ (مثال کے طور پر پہلے یہ سوچا جاتا تھا کہ خلائے بسیط میں غیر مرئی مادّے کو تلاش کرنا نا ممکن ہے۔[غیر مرئی مادّہ ایک پر اسرار چیز ہے جو نظر نہیں آتا لیکن وزن رکھتا ہے۔ یہ کہکشاؤں کے پاس موجود ہوتا ہے اور شاید یہ کائنات میں عام نظر آنے والے مادّے کے مقابلے میں ۱۰ گنا زیادہ موجود ہے۔]ناسا کے سائنس دانوں نے تاریک مادّے کا نقشہ ترتیب دینے میں کامیابی حاصل کرلی ہے کیونکہ تاریک مادّہ روشنی کو اس وقت خم دار کر دیتا ہے جب وہ اس میں سے گزرتی ہے بالکل اسی طرح سے جیسے شیشہ روشنی کو موڑتا ہے۔)

لہٰذا ممکن ہے کہ آئن سٹائن کے عدسوں کو منفی مادّے اور خمیدہ راستے کو خلائے بسیط میں ڈھونڈنے کے لئے استعمال کیا جاسکے۔ یہ عدسے ایک مخصوص انداز میں روشنی کو موڑیں گے جس کو ہبل خلائی دوربین سے دیکھا جانا چاہئے۔ ابھی تک تو آئن سٹائن کے عدسے نے کسی بھی منفی مادّے یا خمیدہ راستے کو خلائے بسیط میں نہیں ڈھونڈا ہے لیکن ہنوز تلاش جاری ہے۔ اگر کبھی کسی دن ہبل خلائی دوربین نے منفی مادّے کے وجود یا خمیدہ راستے کو آئن سٹائن کے عدسے کی مدد سے تلاش کرلیا تو یہ طبیعیات کی دنیا میں ایک زبردست جھٹکا ہوگا۔

منفی توانائی منفی مادّے سے اس لئے مختلف ہے کہ وہ حقیقت میں وجود رکھتی ہے مگر انتہائی معمولی مقدار میں۔ ۱۹۳۳ء میں "ہینڈرک کسیمیر" (Hendrik Casimir) نے کوانٹم نظریہ کا استعمال کرتے ہوئے ایک عجیب سے پیش گوئی کی۔ اس نے دعویٰ کیا کہ دو غیر بار دار متوازی دھاتوں کی پلیٹ ایک دوسرے کو جادوئی انداز سے کھینچیں گی۔ عام طور سے متوازی پلیٹیں ساکن ہوتی ہیں کیونکہ ان میں خالص طور پر کسی بھی قسم کا بار نہیں پایا جاتا۔ مگر ان دونوں پلیٹوں کے درمیان کی خالی جگہ، کھوکھلی نہیں بلکہ مجازی ذرّات سے بھری ہوتی ہے جو تیزی سے آتے اور جاتے ہیں۔

انتہائی مختصر ساعت میں الیکٹران اور ضد الیکٹران کے جوڑے عدم سے نکل کر پھٹتے ہیں تاکہ وہ فنا ہو کر واپس خلاء میں غائب ہو جائیں۔ حیرت انگیز طور پر پہلے خالی خلاء کو ایک ایسی چیز سمجھا جاتا تھا جس میں کوئی بھی چیز موجود نہیں ہوتی تھی۔ لیکن خلاء اب ایک ایسی جگہ بن گئی ہے جہاں کوانٹم کی حرکیات وقوع پذیر ہو رہی ہوں۔

عام طور سے ننھے مادّے اور ضد مادّے کے ٹکراؤ بقائے توانائی کے اصول سے انحراف کرتے ہوئے نظر آرہے ہیں۔ مگر اصول عدم یقین کے نظریئے کی وجہ سے یہ ننھی خلاف ورزیاں ناقابل تصوّر طور پر کم عرصے کے لئے ہوتی ہیں اور اوسطاً توانائی باقی رہ جاتی ہے۔

کسیمیر نے معلوم کر لیا کہ مجازی ذرّات کے بادل خلاء میں ایک خالص دباؤ پیدا کریں گے۔ دو پلیٹوں کے درمیان خلاء محدود ہو جاتی ہے لہٰذا دباؤ کم ہوتا ہے۔ لیکن پلیٹوں سے باہر موجود دباؤ قید نہیں ہوتا لہٰذا وہ کافی بلند ہوتا ہے۔ اس لئے ایک خالص دباؤ بنتا ہے جو ان پلیٹوں کو ایک دوسرے کی طرف دھکیلتا ہے۔

عام طور پر توانائی کی حالت صفر اس وقت ہوتی ہے جب وہ دونوں پلیٹیں ساکن ہوں اور ایک دوسرے سے دور رکھی ہوئی ہوں۔ مگر جیسے ہی پلیٹیں ایک دوسرے کے نزدیک آتی ہیں تو ان میں سے توانائی کو حاصل کیا جا سکتا ہے۔ پس کیونکہ ان پلیٹوں میں سے حرکی توانائی کو نکال دیا گیا ہے لہٰذا ان پلیٹوں کی توانائی صفر سے کم ہو جاتی ہے۔

منفی توانائی کو اصل میں کسی بھی تجربہ گاہ میں سب سے پہلے ۱۹۴۸ء میں ناپا گیا جس کے حاصل کردہ نتائج نے کسیمیر کی پیشن گوئی کو درست ثابت کیا۔ لہٰذا منفی توانائی اور کسیمیر کا اثر اب کوئی سائنس فکشن کی بات نہیں ہیں بلکہ ثابت شدہ حقیقت ہے۔ مسئلہ یہ ہے کہ کسیمیر کا اثر بہت ہی چھوٹا ہے، اس توانائی کو تجربہ گاہ میں ناپنے کے لئے انتہائی نازک اور حساس اور انتہائی اختراعی قسم کے آلات کی ضرورت ہوتی ہے (عام طور پر کسیمیر کی توانائی نسبتاً دونوں پلیٹوں کے درمیان علیحدگی کے فاصلے کی قوّت کے چوتھائی حصّے کی الٹ ہوتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ علیحدگی کا فاصلہ جتنا چھوٹا ہوگا توانائی اتنی ہی زیادہ ہوگی۔ کسیمیر اثر کی درست پیائش ۱۹۹۶ء میں لاس الموس نیشنل لیبارٹری کے "اسٹیون لاموراکس" (Steven Lamoreaux) نے کی جس کی تجاذبی قوّت ایک چیونٹی کے وزن کا ایک بٹا تیس ہزار حصّہ تھی۔

الکوبئیرے نے جب سے یہ نظریہ پہلی بار پیش کیا اس وقت سے طبیعیات دانوں نے کافی عجیب و غریب خصوصیات کو دریافت کیا ہے۔ خلائی جہاز میں موجود لوگ عام طور پر باہری دنیا سے کٹ جائیں گے۔ اس کا مطلب یہ ہوگا کہ آپ اپنی مرضی سے بٹن دبا کر سریع از نور کی رفتار سے سفر نہیں کر سکیں گے۔ آپ اس بلبلے

میں سے کسی سے رابطہ نہیں کر سکتے۔ مکان و زمان میں پہلے سے ہی موجود راستہ ہونا چاہئے جس طرح سے ایک ترتیب سے ریل گاڑیاں گزرتی ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہو گا کہ خلائی جہاز ایک عام سے جہاز کی طرح سے نہیں ہو گا جو اپنی مرضی سے رفتار اور سمت کو بدل سکے۔ خلائی جہاز اصل میں ایک ایسی گاڑی ہو گی جو پہلے سے ہی متعین دبی ہوئی خلائی موج پر سفر کر رہی ہو گی۔ یہ خلائی موج بھی پہلے سے ہی موجود کسی خمیدہ مکان و زمان کے راستے پر گامزن ہو گی۔ الکوبئیرے پیش بینی کرتے ہوئے کہتے ہیں، "ہمیں ایک عجیب و غریب مادّے سے چلنے والے جنریٹروں کا پورا سلسلہ اس راستہ میں چاہئے ہو گا جو خلاء کو ساز گار طریقے سے خلائی جہاز سے باہم مربوط کرے گا۔"

اصل میں اس سے بھی کہیں زیادہ عجیب و غریب قسم کے حل آئن سٹائن کی مساوات کا استعمال کرتے ہوئے حاصل کیے جاسکتے ہیں۔ آئن سٹائن کی مساوات کہتی ہے کہ اگر آپ کے پاس مخصوص مقدار میں مادّہ یا توانائی موجود ہے تو آپ زمان و مکان کے اس سکڑنے کا حساب لگا سکتے ہیں جو وہ توانائی اور مادّہ پیدا کرے گا۔ (بعینہ ایسے جیسے جب ہم کوئی پتھر تالاب میں پھینکتے ہیں تو اس سے بننے والی لہروں کا حساب لگایا جا سکتا ہے۔) لیکن آپ اس مساوات کو الٹا بھی حل کر سکتے ہیں۔ ہم مکان و زمان جیسی عجیب و غریب چیز سے بھی شروعات کر سکتے ہیں، جس طرح سے ایک ٹیلی ویژن سلسلے ٹوائی لائٹ زون میں دکھایا گیا ہے۔ (مثال کے طور پر اس طرح کی کائناتوں میں آپ کوئی دروازہ کھول کر اپنے آپ کو چاند پر پا سکتے ہیں۔ آپ کسی درخت کے ساتھ بھاگتے ہوئے اپنے آپ کو ماضی میں لے جا سکتے ہیں جس میں آپ کا دل آپ کے جسم کے سیدھے حصّے کی جانب ہو گا۔) اس کے بعد آپ اس مخصوص زمان و مکان کی مادّے اور توانائی کی تقسیم کا حساب لگا سکتے ہیں۔ (اس کا مطلب یہ ہوا کہ اگر تالاب کی سطح پر آپ کو عجیب و غریب موجوں کا مجموعہ دے دیا جائے تو آپ ان پتھروں کی تقسیم کا حساب کتاب لگا سکتے ہیں جو آپ کو ان لہروں کو پیدا کرنے کے لئے درکار ہوں گی) ۔ اصل میں یہ ہی وہ طریقہ تھا جس کے ذریعہ الکوبئیرے نے اس مساوات کو حاصل کیا تھا۔ اس نے شروعات مکان و زمان سے کی جو متواتر روشنی کی رفتار سے سفر کر رہی ہو اور اس کے بعد اس نے الٹا حساب لگایا کہ اس کو پیدا کرنے کے لئے کتنی توانائی کی ضرورت ہو گی۔

ثقب کرم اور ثقب سیاہ یا روزن سیاہ (وارم ہول اور بلیک ہول)

خلاء کو کھینچنے کے علاوہ، روشنی کی رفتار کی حد کو توڑنے کا دوسرا ممکنہ طریقہ ثقب کرم کا ہے۔ جس میں ثقف کرم کے ذریعہ خلاء میں بگاڑ پیدا کر کے ایک ایسا راستہ بنایا جا سکتا ہے جو دو کائناتوں کو ایک دوسرے سے ملا دے۔ کہانیوں میں سب سے پہلے ثقب کرم کا ذکر ہمیں آکسفورڈ کے ریاضی دان "چارلس ڈوڈسن" (Charles Dodgson) کے ناول تھرو دی لکنگ گلاس میں ملتا ہے جو اس نے لیوس کیرول کے قلمی نام سے لکھی تھی۔ دیکھنے والا آئینہ ایلس کا ایک ایسا ثقب کرم تھا جو آکسفورڈ کے گاؤں کو جادوئی دنیا ونڈر لینڈ سے ملا دیتا تھا۔ آئینے میں اپنا ہاتھ ڈال کر ایلس فی الفور ایک کائنات سے دوسری کائنات میں جا سکتا تھا۔ ریاضی دان ان کو "ضربی خلائی رابطہ" کہتے ہیں۔

طبیعیات میں ثقب کرم کا تصوّر ۱۹۱۶ء میں آئن سٹائن کے انقلابی نظریہ اضافیت کے کام کو شایع ہونے کے ایک سال کے بعد آیا۔ طبیعیات دان "کارل شوارز چائلڈ" (Carl Schwarzschild) جو اس وقت کیزر کی فوج میں خدمات انجام دے رہا تھا اس نے آئن سٹائن کی مساوات کو ایک نقطۂ جیسے ستارے کے لئے حل کر لیا تھا۔ ستارے سے بہت دور اس کے ثقلی میدان ایک عام ستارے جیسی ہی ہوں گے۔ حقیقت میں آئن سٹائن نے شوارز چائلڈ کے حل کو استعمال کرتے ہوئے ستارے کے گرد روشنی کی خمیدگی کو ناپا تھا۔ شوارز چائلڈ کے حل نے ایک فوری اور انتہائی عمیق اثر فلکیات کی دنیا میں ڈالا۔ نسلوں تک طبیعیات دان اس ثقلی میدان کو نوکدار ستارے کے گرد اس طرح سے ناپنے میں استعمال کرتے رہے جیسا کہ وہ ایک اصل ستارے کے گرد موجود ہو جس کا ایک محدود قطر ہو۔

لیکن اگر آپ اس نقطۂ جیسے حل کو سنجیدگی سے دیکھیں گے تو اس کے قلب میں گھات لگائے عفریت کو بھی دیکھ پائیں گے جس نے ایک صدی سے طبیعیات دانوں کو متحیر اور گنگ کیا ہوا ہے - یعنی کہ یہ ایک بلیک ہول ہے۔ شوارز چائلڈ کے نقطے جیسے ستارے کی قوّت ثقل کا حل کاٹھ کے گھوڑے جیسا تھا۔ باہر سے یہ فلکی تحفہ نظر آتا تھا مگر اس کے اندر ہر قسم کے بھوت اور عفریت چھپے ہوئے تھے۔ لیکن اگر آپ نے ایک تحفے کو قبول کر لیا تو دوسرا

اس کے ساتھ لازمی طور پر قبول کرنا پڑے گا۔ شوارز چائلڈ کے حل نے بتایا کہ جیسے ہی کوئی بھی اس نقطہ جیسے ستارے کے پاس پہنچے گا عجیب و غریب چیزیں وقوع پذیر ہونے لگیں گی۔ اس ستارے کے چاروں طرف ایک عجیب سا کرہ ہو گا (جس کو "واقعاتی افق" کہتے ہیں) جہاں سے واپسی کا راستہ ناممکن ہے۔ ہر چیز یہاں پر اندر آسکتی ہے باہر نہیں جا سکتی جیسا کہ روچ موٹیل میں ہوتا تھا۔ ایک دفعہ آپ نے واقعاتی افق کو پار کر لیا پھر آپ کبھی بھی واپس نہیں آسکیں گے۔ (ایک دفعہ آپ واقعاتی افق کے اندر پہنچ گئے تو آپ کو واقعاتی افق سے باہر نکلنے کے لئے سریع از نور رفتار حاصل کرنی پڑے گی جس کو حاصل کرنا ممکن نہیں ہو گا۔)

واقعاتی افق کے پاس پہنچنے پر آپ کے ایٹم مدو جزر کی قوّت کی وجہ سے کھینچنے لگیں گے۔ آپ کے پیروں کو محسوس ہونے والی قوّت ثقل سر پر لگنے والی قوّت ثقل سے کہیں زیادہ ہو گی لہٰذا آپ سویوں کی طرح کھینچ کر ٹکڑے ٹکڑے ہو جائیں گے۔ اسی طرح سے آپ کے جسم میں موجود جوہر کھینچ کر قوّت ثقل کے زیر اثر ٹوٹ کر بکھر جائیں گے۔

ایک شاہد جو آپ کو باہر سے واقعاتی افق کی طرف جاتا ہوا دیکھ رہا ہو گا اسے ایسا لگے کہ آپ آہستہ ہو رہے ہیں۔ در حقیقت جیسے ہی آپ واقعاتی افق کی سرحد تک پہنچیں گے تو ایسا لگے کہ وقت رک گیا ہے!

مزید براں یہ کہ آپ واقعاتی افق کو پار کرنے کے بعد روشنی کو اس بلیک ہول میں قید ہو کر ارب ہا سال سے چکر کھاتا ہوا دیکھ سکیں گے۔ ایسا لگے گا کہ جیسے آپ کسی فلم کو آہستہ کر کے دیکھ رہے ہیں، جو بلیک ہول کی مکمل تاریخ کو اس کی ابتداء تک آپ کے سامنے پیش کر رہی ہے۔

اور آخر میں اگر آپ بلیک ہول کے اندر رہوتے ہوئے اس میں سے نکل بھی گئے تو آپ ایک دوسری کائنات میں سے نکلیں گے۔ یہ مظہر آئن سٹائن اور روزن برگ کا پل کہلاتا ہے جس کو پہلے آئن سٹائن نے ۱۹۵۵ء میں متعارف کروایا تھا۔ اس کو اب ہم ثقف کرم کے نام سے جانتے ہیں۔

آئن سٹائن اور دوسرے طبیعیات دان اس بات پر یقین رکھتے تھے کہ کبھی بھی کوئی بھی ستارہ قدرتی طور پر ایسے کسی عفریت میں ارتقاء پذیر نہیں ہو گا۔ حقیقت میں ۱۹۳۹ء میں آئن سٹائن نے ایک مقالہ شایع کیا جس میں اس

نے ثابت کرنے کی کوشش کی کہ گھومتے ہوئے گرد و گیس کی کمیت کبھی بھی کثیف ہو کر بلیک ہول میں نہیں ڈھلے گی۔ اس کو اس بات پر انتہائی یقین تھا کہ ایسی کوئی عجیب چیز کبھی بھی قدرتی طور پر نہیں بن سکتی۔ حقیقت میں فلکیاتی طبیعیات دان "آرتھر ایڈنگٹن" (Arthur Edington) نے ایک دفعہ کہا کہ "کوئی قانون قدرت ایسا ہونا چاہئے جو کسی ستارے کو اس عجیب طرح کے برتاؤ کرنے سے روک سکے۔" دوسرے الفاظ میں بلیک ہول آئن سٹائن کی مساوات کا جائز حل تو تھا مگر کوئی ایسا طریقہ قدرتی طور پر معلوم نہیں تھا جس سے وہ بن سکے۔

ان تمام باتوں کا بوریا بستر اس وقت گول ہو گیا جب اسی سال ایک مقالہ "جے رابرٹ اوپن ہائمر" (J. Robert Oppenheimer) اور اس کے شاگرد "ہارٹ لینڈ اسنائیڈر" (Hartland Snyder) نے لکھا۔ اس مقالہ میں یہ ثابت کیا گیا تھا کہ بلیک ہول اصل میں قدرتی طور پر پیدا ہو سکتے ہیں۔ انہوں نے فرض کیا کہ مرتا ہوا ستارہ جب اپنا نیوکلیائی ایندھن صرف کر لیتا ہے تو وہ قوّت ثقل کے تحت ڈھے جاتا ہے لہٰذا وہ اپنے ہی وزن کی وجہ سے پھٹ جاتا ہے۔ اگر قوّت ثقل نے اس ستارے کو اس کے واقعاتی افق کے اندر دبا دیا تو سائنس میں ابھی تک کوئی بھی چیز ایسی معلوم نہیں ہے جو ستارے کو بھینچ کر اس نقطے جیسے ستارہ بننے سے روک سکے۔ (کچھ سال بعد شاید اسی انفجاری طریقے نے اوپن ہائمر کو اس بم بنانے کی طرف رہنمائی فراہم کی جس نے ناگاساکی کے اوپر گر کر پھٹنا تھا اور جو پلوٹونیم کے کرہ کے انفجار پر انحصار کرتا تھا۔)

دوسری اہم دریافت ۱۹۶۳ء میں ہوئی جب نیوزی لینڈ کے ریاضی دان "روئے کر" (Roy Kerr) نے شاید سب سے حقیقی بلیک ہول کی مثال کو جانچا۔ اجسام سکڑتے ہوئے تیزی سے گھومتے ہیں بالکل اسی طرح سے جب اسکیٹر اپنے بازوؤں کو سکیڑ لیتے ہیں تو وہ تیزی سے گھومنے لگتے ہیں۔ لہٰذا بلیک ہول کو بھی انتہائی تیز رفتار سے گھومنا ہو گا۔

"کر" نے یہ بات معلوم کر لی تھی کہ گھومتا ہوا بلیک ہول کسی نقطہ جیسے ستارے میں منہدم نہیں ہو گا جیسا کہ شوارزچائلڈ نے فرض کیا تھا بلکہ وہ ایک گھومتے ہوئے حلقے میں ڈھے گا۔ کوئی بھی بدقسمت جو اس حلقے سے مس کر گیا ختم ہو جائے گا۔ اس کے باوجود کوئی اس حلقے میں گر گیا تو وہ مرے گا نہیں بلکہ اس میں سے گزر جائے گا۔

لیکن بجائے کہ وہ اس حلقے کے دوسری طرف نکلے وہ آئن سٹائن اور روزن برگ کے پل سے گزرتا ہوا دوسری کائنات میں نکل جائے گا۔ دوسرے الفاظ میں گھومتا ہوا بلیک ہول ایلس کے آئینے کے کنارے جیسا ہی ہے۔

کوئی بھی دوسری دفعہ اس گھومتے ہوئے حلقے کے پاس سے گزرے گا تو وہ کسی دوسری نئی کائنات میں اپنے آپ کو پائے گا۔ حقیقت میں گھومتے ہوئے حلقے میں کوئی بھی شخص جتنی دفعہ بھی داخل ہو گا ہر مرتبہ وہ ایک نئی اور مختلف متوازی کائناتوں میں سے نکلے گا۔ بعینہ ایسے جیسے بالابر میں داخل ہو کر جب ہم اوپر جانے کے لئے بٹن دباتے ہیں۔ نظری طور پر لامحدود متوازی کائناتیں ہونی چاہئے جو ایک دوسرے کے اوپر موجود ہوں گی۔ "جادوئی حلقے سے گزریں اور آپ ایک نئی بالکل ہی مختلف کائنات میں موجود ہوں گے جہاں قطر اور کمیت منفی ہو گی!" کر نے لکھا۔

بہرحال یہاں ایک مسئلہ موجود ہے بلیک ہول "غیر قاطع ثقب کرم" (Nontransversable) ہوتے ہیں یعنی کہ واقعاتی افق میں سے گزرنا یکطرفہ سفر ہے۔ ایک دفعہ آپ واقعاتی افق اور "کر" کے حلقے سے گزر گئے اس کے بعد واپسی کا کوئی راستہ بذریعہ حلقہ اس واقعاتی افق سے نہیں ملے گا۔

مگر ۱۹۸۸ء میں "کپ تھورن" (Kip Thorne) اور ان کے رفقائے کاروں نے کالٹک میں ایک "قاطع ثقب کرم" کی مثال کھوج لی یعنی کہ جس میں سے آپ آسانی سے آ اور جا سکیں۔ حقیقت میں ایک حل میں تو ثقف کرم میں سفر کرنا تو ایسے ہی ہے جیسے کسی ہوائی جہاز میں سفر کرنا۔

عام طور پر کسی بھی ثقف کرم میں قوّت ثقل اس کا گلہ دبا دیتی ہے جس کے نتیجے میں وہ خلانورد تباہ ہو جائے گا جو دوسری طرف جانے کا سوچ رہا ہو گا۔ یہ ہی وہ چیز ہی جس کی وجہ سے سریع از نور رفتار سے سفر ممکن نہیں۔ مگر دھکیل کی منفی قوّت یا منفی کمیت ممکنہ طور پر اس گلے کو اتنی دیر تک کھول کر رکھ سکتی ہے جس کے نتیجے میں خلا نورد آسانی سے راستے میں سے گزر جائے گا۔ دوسرے الفاظ میں منفی کمیت اور منفی توانائی الکوبئیرے کا راستہ اور ثقف کرم دونوں مسئلوں کے حل کے لئے ضروری ہے۔

پچھلے چند برسوں کے دوران حیران کن تعداد آئن سٹائن کی مساوات کے حل کی صورت میں نکلی ہیں جو ثقف کرم کو بننے کی اجازت دیتی ہیں۔ مگر کیا ثقف کرم حقیقت میں وجود رکھتے ہیں یا پھر وہ صرف ریاضی کی بناوٹی باتیں ہی ہیں؟ سر دست ثقف کرم کو کافی بڑے مسائل کا سامنا کرنا پڑ رہا ہے۔

سب سے پہلے مکان و زمان میں شدید قسم کا بگاڑ پیدا کرنا ضروری ہے تا کہ ثقف کرم کے ذریعہ سفر کیا جا سکے اس کے لئے انتہائی بڑی مقدار میں مادّہ اور منفی مادّہ درکار ہو گا جسے کسی جسیم ستارے یا بلیک ہول جتنا ہونا چاہئے۔ "میتھیو وائزر" (Mathew Visser) واشنگٹن یونیورسٹی کے طبیعیات دان اندازہ لگاتے ہیں کہ ایک میٹر ثقف کرم کو کھولنے کے لئے جتنی مقدار منفی توانائی کی درکار ہو گی وہ ایک مشتری کے حجم کے سیارے جتنی ہونی چاہئے۔ بس صرف فرق اتنا ہو گا کہ وہ توانائی منفی ہو گی۔ وہ کہتے ہیں" آپ کو "منفی ایک" مشتری جتنی کمیت کی ضرورت ہو گی جو اس کام کو سر انجام دے سکے۔ صرف ایک مشتری جتنی مثبت کمیت کے ساتھ کھیلنا پہلے ہی مصیبت ہے جو ہماری مستقبل میں حاصل ہونے والی صلاحیتوں سے بھی کہیں دور کی چیز ہے۔"

کیلی فورنیا انسٹیٹیوٹ آف ٹیکنالوجی کے کپ تھورن کہتے ہیں "ایسا لگتا ہے کہ طبیعیات کے قوانین انسانی جسامت جتنی مقدار میں اجنبی مادّے کو ثقف کرم میں موجود ہونے کی اجازت دیتے ہیں جو ثقف کرم کو کھول کر رکھنے کے لئے کافی ہو گا۔ مگر یہ بات بھی واضح ہے کہ ثقف کرم کو بنانے اور ان کو کھلا رکھنے کی ٹیکنالوجی ہماری موجودہ انسانی تہذیبی قابلیت سے کہیں زیادہ ہے۔"

دوسرے ہم یہ بات بھی نہیں جانتے کہ یہ ثقف کرم کس قدر متوازن ہوں گے۔ ان ثقف کرم سے نکلنے والی شعاعیں ہو سکتا ہے کہ اس میں داخل ہونے والے کسی بھی شخص کو ہلاک کر دیں۔ اور یہ بھی ممکن ہے کہ بلیک ہول بالکل بھی پائیدار نہ ہوں اور جیسے ہی کوئی اس میں گھسے ویسے ہی وہ بند ہو جائیں۔

تیسرے بلیک ہول میں گرنے والی روشنی کا جھکاؤ نیلے رنگ کی جانب ہو گا۔ یعنی جیسے جیسے وہ واقعاتی افق کے پاس پہنچتی ہے ویسے ویسے وہ زیادہ سے زیادہ توانائی حاصل کرتی ہے۔ حقیقت میں واقعاتی افق میں روشنی لامحدود طور پر نیلی رنگ کی طرف جھکی ہوئی ہوتی ہے۔ لہٰذا اس توانائی سے نکلنے والی شعاعیں راکٹ میں موجود کسی بھی شخص کو ہلاک کر سکتی ہیں۔

چلیں ان مسائل کو ذرا تفصیل سے زیر بحث کریں۔ ایک مسئلہ تو یہ ہے کہ اتنی مقدار میں کمیت کو جمع کریں جس سے پیدا ہونے والی توانائی مکان و زمان کی ساخت کو توڑ سکے۔ اس کا سب سے بہتر حل یہ ہے کہ کسی جسم کو اس قدر دبا دیا جائے کہ وہ اس کی واقعاتی افق سے بھی چھوٹا ہو جائے۔ مثال کے طور پر اگر ہم سورج کو لیں تو اس کو ہمیں ۲ میل تک دبا کر چھوٹا کرنا ہو گا جس کے بعد وہ ایک بلیک ہول میں تبدیل ہو جائے گا۔ (سورج کی قوّت ثقل انتہائی کمزور ہے لہٰذا وہ اسے قدرتی طور پر دبا کر ۲ میل جتنا چھوٹا نہیں کر سکتی لہٰذا قدرتی طور پر ہمارا سورج کبھی بھی بلیک ہول نہیں بن سکے گا۔ نظری طور پر اس بات کا یہ مطلب ہوا کہ کوئی بھی چیز بشمول ہمارے، بلیک ہول بن سکتی ہے، بشرطیکہ اس کو کافی دبا دیا جائے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ ہمارے جسم کے تمام جوہروں کو اتنا دبا دیا جائے کہ وہ ذیلی جوہری ذرّات سے بھی چھوٹا ہو جائے۔ یہ ایک ایسی چیز ہے جو ہماری موجودہ جدید سائنسی قابلیت سے کہیں زیادہ دور کی بات ہے۔)

ایک زیادہ عملی طریقہ لیزر شعاعوں کا پشتہ بنانے کی ہے جس کے ذریعہ شدید کرنوں کو ایک مخصوص ہدف پر مارا جائے۔ یا کوئی دیو ہیکل جوہری ضارب بنایا جائے جو دو کرنوں پیدا کرے اور پھر وہ دونوں کرنیں ایک دوسرے سے اتنی توانائی کے ساتھ متصادم ہوں جو مکان و زمان میں ایک چھوٹا سے سوراخ کر دے۔

پلانک کی توانائی اور ذرّاتی اسراع گر

کوئی بھی اس بات کا آسانی سے حساب لگا سکتا ہے کہ مکان و زمان میں خلل ڈالنے کے لئے درکار توانائی کتنی ہونی چاہئے: یہ پلانک توانائی کے برابر ہونی چاہئے، یا ۱۰۱۹ ارب الیکٹران وولٹ۔ حقیقت میں یہ عدد ایک ایسا عدد ہے جو ہماری سوچ سے بھی ماوراء ہے۔ یہ ایک ہزار کھرب گنا اس توانائی سے زیادہ ہے جو دنیا میں موجود سب سے بڑی طاقتور مشین پیدا کرتی ہے جس کا نام دی لارج ہیڈرون کولائیڈر ہے۔ یہ جنیوا، سوئٹزرلینڈ کے باہر واقع ہے۔ یہ اسراع گر پروٹون کو ایک بڑی ڈونٹ کی شکل میں اتنا جھولا دیتی ہے جس سے ان کی توانائی دسیوں کھرب

الیکٹران وولٹ تک جا پہنچتی ہے۔ یہ وہ توانائی ہے جو بگ بینگ کے بعد دیکھی گئی ہے۔ مگر یہ عفریتی مشین بھی اس توانائی کا عشر عشیر بھی پیدا نہیں کر سکتی جو پلانک توانائی کو پیدا کرنے کے لئے درکار ہے۔

ایل ایچ سی کے بعد دوسرا اسراع گر انٹرنیشنل لینئیر کولائیڈر ہو گا جو ذیلی جوہری ذرّات کو دائرے میں موڑنے کے بجائے ان کو ایک سیدھے راستے میں داغے گا۔ ذرّات کو راستے پر حرکت دیتے ہوئے اس میں توانائی کو ڈالا جائے گا یہاں تک کہ وہ ناقابل بیان زبردست توانائی حاصل کر لیں گے۔ اس کے بعد الیکٹران کی کرن کو ضد الیکٹران سے ٹکرایا جائے گا جس کے نتیجے میں زبردست توانائی پیدا ہو گی۔ آئی ایل سی ۳۰ سے ۴۰ کلومیٹر لمبی ہو گی یا سٹینفرڈ لینئیر ایکسلریٹر سے ۱۰ گنا زیادہ لمبی ہو گی جو اب تک کی سب سے زیادہ بڑی لمبائی والی اسراع گر ہے۔ اگر سب کچھ ٹھیک رہا تو آئی ایل سی اگلی دہائی تک مکمل ہو کر کام کرنا شروع کر دے گی۔

آئی ایل سی جو توانائی پیدا کرے گی وہ ۵ کھرب سے ۱۰ کھرب الیکٹران وولٹ تک ہو گی۔ یہ توانائی ایل ایچ سی سے ۱۴۰ کھرب گنا کم ہے مگر یہ بات ایک طرح سے گمراہ کن ہے۔ (ایل ایچ سی میں تصادم پروٹونوں کے درمیان ہوتا ہے جو کوارک سے مل کر بنتے ہیں یعنی اصل میں تصادم کوارک کا ہوتا ہے لہٰذا کوارک میں ہوئے تصادم میں ۱۴۰ کھرب الیکٹران وولٹ توانائی کم ہوتی ہے۔ یہ ہی وجہ ہے کہ آئی ایل سی جو تصادم سے توانائی پیدا کرے گی وہ ایل ایچ سی سے زیادہ ہو گی۔) کیونکہ ہمیں ابھی تک نہیں پتا کہ الیکٹران کس سے مل کر بنے ہیں لہٰذا الیکٹران اور ضد الیکٹران میں تصادم زیادہ آسان اور صاف ہو گا۔

در حقیقت آئی ایل سی مکان و زمان کی ساخت میں سوراخ کرنے سے درکار کہیں کم توانائی پیدا کرے گی۔ اتنی توانائی پیدا کرنے کے لئے ایک ایسے اسراع گر کی ضرورت ہو گی جو اس سے ایک ہزار کھرب گنا زیادہ طاقتور ہو۔ ہم جماعت 0 کی تہذیب سے تعلق رکھتے ہیں جو مردہ پودوں کو بطور توانائی (جیسا کہ تیل اور کوئلہ) استعمال کر رہی ہے یہ ٹیکنالوجی اس سے کہیں دور کی بات ہے جس کو ہم نے ابھی تک حاصل کیا ہوا ہے۔ مگر یہ بات تہذیب III کے لئے ممکن ہو سکتی ہے۔

یاد رہے کہ جماعت III کی تہذیب وہ ہے جس کے استعمال میں پوری کہکشاں کی توانائی ہوتی ہے اور جس کی توانائی کی ضروریات جماعت II کی تہذیب کے مقابلے میں ۱۰ ارب گنا زیادہ ہوتی ہے۔ یاد رہے کہ جماعت II

تہذیب کا انحصار ایک اکلوتے ستارے کی توانائی پر ہوتا ہے۔ اور جماعت II کی تہذیب جماعت I کے تہذیب سے ۱۰ ارب گنا زیادہ توانائی استعمال کرتی ہے جس کی توانائی کا انحصار ایک پورے سیارے کی توانائی پر ہوتا ہے۔ کچھ ۱۰۰ یا ۲۰۰ برس بعد ہماری کمزور تہذیب 0 سے چھلانگ لگا کر تہذیب I کی جماعت کا درجہ حاصل کر لے گی۔

تخمینا جات کو مد نظر رکھتے ہوئے پلانک توانائی حاصل کرنا ایک لمبا اور انتہائی طویل سفر ہے۔ طبیعیات دانوں کی اکثریت اس بات پر یقین رکھتی ہے کہ انتہائی چھوٹے فاصلوں پر، پلانک فاصلے کے ۳۳-۱۰ سینٹی میٹر تک، خلاء بالکل خالی یا ہموار نہیں ہے بلکہ جھاگ کی شکل میں ہے۔ وہ جھاگ دار ننھے بلبلوں سے بھری ہوئی ہے جو مستقل عدم سے وجود میں آ رہے ہیں اور پھر فوراً ہے خلاء میں غائب ہو جاتے ہیں۔ یہ بلبلے جو عدم سے وجود میں آتے ہیں اور پھر فنا ہو جاتے ہیں یہ مجازی کائناتیں ہیں بعینہ ان مجازی الیکٹران اور ضد الیکٹران کے ذرّات کی طرح سے جو اچانک وجود میں آتے اور فنا ہو جاتے ہیں۔ عام طور پر یہ مقداری مکان و زمان ہمارے لئے مکمل طور پر غیر مرئی ہے۔ یہ بلبلے اتنے چھوٹے پیمانے پر پیدا ہوتے ہیں کہ ہم ان کو دیکھ نہیں سکتے۔ مگر کوانٹم طبیعیات اس بات کو بتلاتی ہے کہ اگر ہم کافی مقدار میں توانائی کو ایک نقطہ پر اس وقت تک مرکوز رکھیں جب تک ہم پلانک توانائی تک نہ پہنچ جائیں تو یہ بلبلے بڑے ہو جائیں گے۔ اس وقت ہم یہ دیکھ سکیں گے کہ زمان و مکان ان ننھے بلبلوں سے بنا ہوا ہے اور ہر بلبلہ ایک ثقف کرم ہے جو ایک ننھی کائنات سے جڑا ہوا ہے۔

ماضی میں یہ ننھی کائناتیں شعوری تجسس تھیں جو خالص ریاضی کا عجیب نتیجہ تھا۔ لیکن اب طبیعیات دان سنجیدگی سے سوچ رہے ہیں کہ ہماری کائنات بھی شروع میں ایک ایسی ہی ننھی کائنات تھی۔

ایسی سوچ صرف قیاسی ہی ہے لیکن قوانین طبیعیات اس امکان کی اجازت دیتے ہیں کہ مکان میں کسی ایک نقطہ پر کوئی بلند توانائی کو مرتکز کر کے سوراخ کر دیا جائے یہاں تک کہ ہم مکان و زمان کے جھاگ تک رسائی حاصل کر لیں اور ثقف کرم جو ہماری کائنات کو دوسری ننھی کائنات کے ساتھ جوڑتا ہوا نمودار ہو جائے۔

مکان میں سوراخ کرنے کے لئے موجودہ ٹیکنالوجی میں کسی بڑی دریافت کا ہونا ضروری ہے مگر یہ تہذیب III کے لئے شاید ممکن ہو۔ مثال کے طور پر ویک فیلڈ ٹیبل ٹاپ ایکسلریٹر کے میدان میں کافی پر امید پیشرفت جاری ہے۔ حیرت انگیز طور پر یہ جوہری ضارب اتنا چھوٹا ہو گا کہ اسے کسی میز کے اوپر رکھا جا سکتا ہے اور اس کے

باوجود یہ ارب ہا الیکٹران وولٹ کی توانائی پیدا کر سکتا ہے۔ دی ویک فیلڈ ٹیبل ٹاپ ایکسلریٹر میں لیزر کو بار دار ذرّات پر مار کر کام کیا جاتا ہے جس میں ذرّات لیزر سے پیدا ہوئی روشنی کے اوپر بیٹھ کر محو سفر ہوتے ہیں۔ سٹینفرڈ لینئیر ایکسلریٹر سینٹر، دی ردر فورڈ ایپلٹن لیبارٹری ان انگلینڈ اور دی ایکول پولی ٹیکنیک ان پیرس میں کیے گئے تجربات نے اس بات کو ثابت کیا ہے کہ زبردست اسراع کو چھوٹے فاصلوں پر لیزر کی کرنوں اور پلازما کے ذریعہ توانائی داخل کر کے پیدا کیا جا سکتا ہے۔

اس کے علاوہ بھی ایک اور زبردست دریافت ۲۰۰۷ء میں کی گئی جب سٹینفرڈ لینئیر ایکسلریٹر سینٹر، یو سی ایل اے، اور یو ایس سی میں موجود طبیعیات دانوں اور انجینیروں نے یہ بات ثابت کی کہ ہم بڑے ذرّاتی اسراع گروں میں توانائی کو صرف ایک میٹر میں دو گنا کر سکتے ہیں۔ انہوں نے الیکٹران کی کرن کو سٹینفرڈ میں موجود ۲ میل لمبی سرنگ میں داغا جس کے نتیجے میں توانائی ۴۲ ارب الیکٹران وولٹ تک جا پہنچی۔ پھر یہ بلند توانائی کے حامل الیکٹران صرف ۸۸ سینٹی میٹر لمبے پلازما کے خانے پر مشتمل آفٹر برنر کے ذریعہ بھیجے گئے جہاں پر الیکٹران کو مزید ۴۲ ارب الیکٹران وولٹ ملا ہے جس کے نتیجے میں اس کی توانائی دگنی ہو گئی۔ (پلازما کا خانہ لیتھیم گیس سے بھرا ہوتا ہے جیسے ہی الیکٹران گیس میں سے گزرتے ہیں تو وہ ایک پلازما کی موج کو پیدا کرتے ہیں جو ایک خط بناتی ہے۔ یہ خط پھر واپس الیکٹران کی کرن کی طرف جاتا ہے اور ان کو آگے کی طرف پھینکتا ہے جس سے ان کو وہ اضافی توانائی حاصل ہوتی ہے۔) اس شاندار کامیابی میں طبیعیات دانوں نے پچھلے سب سے زیادہ حاصل ہونے والی توانائی کے مقابلے میں فی میٹر تین ہزار گنا زیادہ توانائی حاصل کی ہے جو وہ الیکٹران کی کرن کو اسراع دے کر حاصل کر سکتے تھے۔ موجودہ ذرّاتی اسراع گروں میں ایسے آفٹر برنروں کا اضافہ کر کے توانائی کو دو گنا بغیر کسی اضافی لاگت کے کیا جا سکتا ہے۔

ابھی سب سے زیادہ توانائی کسی بھی ویک فیلڈ ٹیبل ٹاپ اسراع گر کا ۲۰۰ ارب الیکٹران وولٹ فی میٹر ہے۔ اس نتیجے کو لمبے فاصلوں پر حاصل کرنے کے لئے مسائل کا ایک انبار ہے جس سے نمٹنا ہو گا (جیسے کہ کرن کی پائیداری کو اس وقت برقرار رکھنا جب لیزر کی توانائی اس میں ڈالی جا رہی ہو)۔ مگر اس بات کو فرض کرتے ہوئے کہ ہم نے ۲۰۰ ارب وولٹ فی میٹر حاصل کر لیا ہے، اس بات کا مطلب یہ ہوا کہ ایک ایسا اسراع گر جو پلانک کی

توانائی کو حاصل کر سکے وہ صرف ۱۰ نوری برس لمبے ہونا چاہئے۔ یہ تہذیب III کی ٹیکنالوجی کی پہنچ کے اندر ہی ہے۔

ثقف کرم اور کھینچی ہوئی خلاء ہمیں روشنی کی رفتار کی حد کو توڑنے کا سب سے حقیقی راستہ دکھاتے ہیں۔ لیکن ہم یہ نہیں جانتے کہ آیا یہ ٹیکنالوجی پائیدار بھی ہوں گی یا نہیں۔ بات صرف پائیدار کی نہیں ہے ان کو کام کرنے کے لئے زبردست مقدار میں توانائی چاہے مثبت ہو یا منفی درکار ہو گی۔

ممکن ہے کہ ایک جدید تہذیب III کی جماعت پہلے سے ہی اس قسم کی ٹیکنالوجی کی حامل ہو۔ ہمیں تو ابھی صرف ایک ہزار برس اس بات کے لئے چاہئے کہ ہم اس طرح کی توانائی کو قابو کرنے کا سوچیں۔ کیونکہ اب بھی ان بنیادی قوانین میں اختلاف موجود ہے جو مکان و زمان کی ساخت پر کوانٹم کی سطح پر نافذ العمل ہوتے ہیں۔ لہٰذا میں انھیں جماعت II کی ناممکنات میں درجہ بند کروں گا۔

12- وقت میں سفر

اگر وقت میں سفر ممکن ہے، تو پھر مستقبل سے آنے والے مسافر کہاں ہیں؟

اسٹیفن ہاکنگ

"[وقت میں سفر] خلافِ عقل ہے"۔ فلبی نے کہا

"کس عقل کے خلاف؟" وقت کے مسافر نے پوچھا۔

ایچ۔ جی۔ ویلز

جانس اکویشن (Janus Equation) میں مصنف "جی۔ اسپریول" (G. Spruill) نے وقت کے سفر کے ایک انتہائی کرب ناک مسئلہ پر روشنی ڈالی۔ اس شاندار کہانی میں ایک انتہائی ذہین ریاضی دان جس کا مقصد وقت کے سفر کا راز جاننا تھا وہ ایک انتہائی خوبصورت اور اجنبی خاتون سے ملتا ہے اور پھر دونوں ایک دوسرے کے عاشق و معشوق بن جاتے ہیں ہر چند وہ اس کے ماضی کے بارے میں کچھ نہیں جانتا۔ پھر وہ اس کے اصل ماضی کو جاننے کے تجسس میں کھو جاتا ہے۔ آخر کار اس پر یہ بات آشکار ہوتی ہے کہ اس خاتون نے پلاسٹک سرجری کروا کر

اپنی ماضی کی شکل وصورت کو بدل لیا تھا۔ اس کو مزید یہ بھی معلوم ہوتا ہے کہ اس نے اپنی جنس کو تبدیل کرنے کا آپریشن بھی کروایا تھا۔ آخر میں اس کو پتا چلتا ہے کہ وہ خاتون اصل میں وقت کی مسافر تھی جو مستقبل سے آئی تھی اور وہ کوئی اور نہیں وہ تھی۔ یعنی اصل میں "وہ" خود تھا جس کا تعلق مستقبل سے تھا۔ اس کا مطلب یہ تھا کہ اس نے اپنے آپ سے محبت کی تھی۔ اب آپ حیرت سے سوچ رہے ہوں گے کہ اس وقت کیا ہوتا اگر ان دونوں کے کوئی اولاد ہو جاتی۔ اور اگر وہ بچہ پھر ماضی میں سفر کرتا اور کہانی کے شروع میں جا کر پھر سے ریاضی دان بن جاتا تو کیا یہ ممکن ہوتا کہ وہ خود سے اپنی ماں، باپ، بیٹا یا بیٹی بن سکتا؟

ماضی میں تبدیلی

وقت کائنات کے عظیم اسراروں میں سے ایک اسرار ہے۔ ہم وقت کے دھارے میں اپنی مرضی کے خلاف بہے جارہے ہیں۔ ۴۰۰ برس بعد مسیح میں "سینٹ آگسٹین" (Saint Augustine) نے وقت کی متناقص نوعیت کے بارے میں کافی تفصیل سے لکھا ہے: "ماضی اور مستقبل کیسے ہو سکتے ہیں، جبکہ ماضی تو گزر چکا ہے اور مستقبل ابھی آیا نہیں ہے؟ اور حال ہمیشہ حال ہی رہے اور کبھی بھی ماضی بننے کے لئے آگے نہیں بڑھے تو وہ وقت نہیں ابدیت ہو گی۔" اگر ہم سینٹ آگسٹین کی منطق کو آگے مزید بڑھائیں تو ہم دیکھیں گے کہ وقت کا ہونا ممکن نہیں ہے کیونکہ ماضی گزر چکا ہے، مستقبل کا کوئی وجود نہیں ہے اور حال صرف ابھی کے لئے ہے۔ (سینٹ آگسٹین نے پھر ایک انتہائی عمیق اعتقادی سوال اٹھایا ہے جو اس بات سے بحث کرتا ہے کہ وقت کیسے خدا پر اثر انداز ہوتا ہے، وہ سوالات جو آج بھی بامقصد ہیں۔ اگر خدا ہر جگہ موجود ہے اور قادر مطلق ہے، تو وہ لکھتے ہیں کہ کیا وہ (خدا) بھی وقت گزارنے کا پابند ہے؟ دوسرے الفاظ میں کیا خدا بھی ہم فانی لوگوں کی طرح سے جلدی میں ہے کیونکہ اس کو اپنے کسی کام کے لئے دیر ہو رہی ہے؟ سینٹ آگسٹین نے آخر میں یہ نتیجہ اخذ کیا کہ خدا ہر جگہ موجود ہے لہٰذا وہ وقت کا پابند نہیں ہو سکتا لہٰذا اس کا وجود وقت سے ماوراء ہے۔ اگرچہ وقت سے ماوراء کا

تصوّر کچھ عجیب سا لگتا ہے، مگر یہ خیال ایک ایسا خیال ہے جو جدید طبیعیات میں بار بار آتا ہے جیسا کہ ہم آگے دیکھیں گے۔)

سینٹ آگسٹین کی طرح ہم سب وقت کی عجیب نوعیت اور وہ کس طرح سے خلاء سے مختلف ہے، کے بارے میں متجسس رہتے ہیں۔ اگر ہم خلاء میں آگے پیچھے حرکت کر سکتے ہیں تو پھر وقت میں کیوں نہیں سفر کر سکتے؟ ہم سب اس بارے میں سوچتے ہیں کہ مستقبل میں آنے والے برسوں میں ہمارے لئے کیا رکھا ہوا ہے۔ انسانوں کا عرصہ حیات محدود ہے اس کے باوجود ہم ان واقعات کے بارے میں بہت زیادہ تجسس میں رہتے ہیں جو ہمارے گزرنے کے لمبے عرصے بعد وقوع پذیر ہوں گے۔

اگرچہ ہمارا وقت میں سفر کرنے کا خواب اتنا ہی قدیم ہے جتنی قدیم انسانیت ہے، بظاہر طور پر سب سے پہلی وقت میں سفر کی کہانی "میمورس آف دی ٹوینتھ سنچری " ۱۷۳۳ء میں "سیموئیل میڈن" (Samuel Madden) نے ایک فرشتے کے بارے میں لکھی جس کا تعلق ۱۹۹۷ء سے تھا اور جس نے ۲۵۰ برس کا سفر ماضی میں طے کیا تھا تاکہ برطانیہ کے اتاشی کو وہ دستاویزات دے دے جو اس بات کی بیان کرتی ہیں کہ مستقبل میں دنیا کس طرح کی ہو جائے گی۔

اس طرح کی کئی اور کہانیاں بھی ہوں گی۔ ۱۸۳۸ کی مختصر کہانی "مسنگ ونس کوچ: این انا کورونزم،" جس کو نامعلوم مصنف نے لکھا تھا یہ کہانی اس شخص کی تھی جو ایک کوچ کا انتظار کرتے ہوئے اچانک غائب ہو کر ایک ہزار سال پہلے کے دور میں چلا جاتا ہے۔ وہاں وہ ایک خانقاہ کے راہب کے ساتھ ملتا ہے اور اس کو یہ بات سمجھنے کی کوشش کراتا ہے کہ کسی طرح سے تاریخ اگلے ایک ہزار برس میں آگے بڑھے گی۔ اس کے بعد پھر وہ اچانک سے اپنے آپ کو ویسے ہی پر اسرار طریقے سے حال میں پاتا ہے بجز اس کے کہ اس کا کوچ موجود نہیں ہوتا۔

۱۸۴۳ء کا چارلس ڈکنز کا ناول، اے کرسمس کیرول بھی ایک طرح سے وقت کے سفر کی کہانی ہے، کیونکہ ایبینیزر اسکروج (Ebenezer Scrooge) کو ماضی میں اور مستقبل دونوں میں لے جایا جاتا ہے تاکہ وہ حال سے پہلے ماضی کی دنیا اور اپنے مرنے کے بعد مستقبل کی دنیا کا مشاہدہ کر سکے کہ وہ کیسی ہو گی۔

امریکی ادب میں سب سے پہلے وقت کے سفر کا ذکر مارک ٹوائن کے ۱۸۸۹ء کے ناول "اے کنیکٹیکٹ یانکی ان کنگ آرتھرس کورٹ" میں ملتا ہے۔ انیسویں صدی کے ایک یانکی کو وقت میں پیچھے کی طرف دھکیل دیا جاتا ہے تاکہ آرتھر کے کورٹ کو ۵۲۸ بعد مسیح میں ختم کردے۔ اس کو قیدی بنالیا جاتا ہے اور مفاد عامہ کے پیش نظر اس کو جلانے کی تیاری کی جاتی ہے اس وقت وہ یہ دعویٰ کرتا ہے کہ وہ سورج پر داغ لگا سکتا ہے کیونکہ اس کو معلوم ہوتا ہے کہ اس دن سورج گرہن ہو گا۔ جب سورج کو گرہن لگتا ہے تو مجمع ڈر جاتا ہے اور اس کو آزاد کرنے کے لئے راضی ہو جاتا ہے اور سورج کو واپس اصل حالت میں لانے کے بدلے میں اس کو خصوصی اختیارات عطا کر دیئے جاتے ہیں۔

مگر سب سے سنجیدہ کوشش جو وقت کے سفر کو قصص میں بیان کرنے کی گئی وہ ایچ جی ویلز کی کلاسک "دی ٹائم مشین" ہے جس میں ہیرو کو سینکڑوں ہزاروں سال مستقبل میں بھیجا جاتا ہے۔ کافی دور مستقبل میں انسانیت خلقی طور پر دو ذاتوں میں منقسم ہو جاتی ہے ایک خطرناک "مورلاکس" جو گندی زیر زمین مشینیں رکھتے ہیں اور ایک بیکار بچوں جیسے "ایلوئے" جو سورج کی دھوپ میں سطح زمین پر رقص کرتے ہوئے اپنے ہولناک مستقبل سے بے فکر ہوتے ہیں (کہ ان کو مورلاکس کھا جائیں گے)۔

اس کے بعد سے وقت میں سفر سائنسی قصص اسٹار ٹریک سے لے کر بیک ٹو دی فیوچر تک کا باقاعدہ وطیرہ بن گیا۔ فلم سپر مین I میں جب سپر مین کو معلوم چلتا ہے کہ لوئس لین مر چکی ہے، تو وہ مایوسی کی حالت میں وقت کو واپس پلٹتا ہے۔ وہ تیزی سے سریع از نور رفتار سے زمین کی مخالفت میں گردش شروع کر دیتا ہے یہاں تک کہ وقت واپس پیچھے پلٹ جاتا ہے۔ پہلے زمین آہستہ ہوتی ہے اور پھر آخر میں الٹی طرف گھومنے لگتی ہے یہاں تک کہ زمین پر موجود تمام گھڑیاں الٹی چلنے لگتی ہیں۔ سیلابی پانی واپس چلے جاتے ہیں، ٹوٹے ہوئے ڈیم معجزانہ طور پر جڑ جاتے ہیں اور لوئس لین موت سے حیات کی جانب پلٹ آتی ہے۔

سائنسی نقطہ نگاہ سے وقت میں سفر نیوٹن کی کائنات میں ناممکن ہے جہاں وقت کو ایک تیر کی طرح سے دیکھا جاتا ہے۔ ایک دفعہ تیر کمان سے نکل گیا تو پھر وہ اپنے راستے سے نہیں ہٹے گا۔ زمین پر ایک سیکنڈ پوری کائنات میں ایک سیکنڈ کے برابر ہے۔ یہ نظریہ آئن سٹائن نے اٹھا کر پھینک دیا جس نے ثابت کر دیا تھا کہ وقت ایک دریا کی

مانند ہے جو پوری کائنات میں پیچیدہ راستوں پر بہ رہا ہے۔ یہ کہکشاؤں اور ستاروں میں سے گزرتا ہوا کبھی تیز رفتاری سے بہتا ہے تو کبھی آہستہ بہتا ہے۔ لہٰذا زمین پر گزرنے والا ایک سیکنڈ مطلق نہیں ہے؛ وقت کے گزرنے کا عمل ہمارے کائنات میں سفر سے مشروط ہے یہ کائنات میں مختلف شرح سے چلتا ہے۔

جیسا کہ میں نے پہلے اس بات سے بحث کی ہے کہ آئن سٹائن کی خصوصی نظریہ اضافیت کے مطابق وقت راکٹ کے اندر اتنا دھیما ہو جائے گا جتنا تیز وہ سفر کرے گا۔ سائنسی قصصی مصنف اس بات کی پیش گوئی کرتے ہیں کہ اگر آپ نے روشنی کی رفتار کی حد کو توڑ دیا تو آپ ماضی میں سفر کر سکیں گے۔ مگر یہ بات ممکن نہیں ہے کیونکہ روشنی کی رفتار کی حد تک پہنچنے کے لئے آپ کو لامحدود کمیت کی ضرورت ہو گی۔ روشنی کی رفتار کسی بھی راکٹ کے لئے حد رفتار ہے۔ اسٹار ٹریک IV: دی ووئی ایج ہوم میں انٹرپرائز کے عملے نے ایک کلنگون کا خلائی جہاز اغواء کر لیا اور پھر غلیل کی طرح سے سورج کی جانب غوطہ لگا کر روشنی کی رفتار کی حد کو توڑ دیا تاکہ وہ سان فرانسسکو میں ۱۹۶۰ء کی دہائی میں نکل آئے۔ مگر یہ قوانین طبیعیات کی رو سے ممکن نہیں ہے۔

اس بات سے قطع نظر کہ مستقبل میں وقت کا سفر ممکن ہے اور اس بات کو دسیوں لاکھوں دفعہ تجربات کی رو سے ثابت کیا جا چکا ہے۔ دی ٹائم مشین کے ہیرو کا مستقبل کا سفر حقیقت میں ممکن ہے۔ اگر کوئی خلا نورد روشنی کی رفتار سے سفر کرے تو اس کو شاید قریبی ستارے تک پہنچنے کے لئے ایک منٹ کا عرصہ لگے گا۔ جبکہ زمین پر چار سال کا عرصہ گزر چکا ہو گا لیکن اس کے لئے صرف ایک منٹ ہی گزرا ہو گا کیونکہ راکٹ کے اندر وقت کے گزرنے کی رفتار آہستہ ہو جائے گی۔ اس طرح سے اس نے زمین پر گزرے وقت کے مطابق چار سال مستقبل میں سفر کیا ہو گا۔ (ہمارے خلا نورد بھی مستقبل کے مختصر سفر میں ہر دفعہ اس وقت محو سفر ہوتے ہیں جب وہ باہری خلاء میں جاتے ہیں۔ کیونکہ وہ ۱۸ ہزار میل فی گھنٹہ کی رفتار سے زمین کے اوپر سفر کرتے ہیں لہٰذا ان کی گھڑیاں زمین پر موجود گھڑیوں کے مقابلے میں آہستہ چلتی ہیں۔ لہٰذا ایک سال کی خلائی اسٹیشن پر مہم گزارنے کے بعد جب وہ زمین پر لوٹتے ہیں تو اصل میں انہوں نے سیکنڈ کے کچھ حصّے میں مستقبل کا سفر کیا ہوتا ہے۔ ابھی تک سب سے زیادہ مستقبل کا سفر روسی خلا نورد "سرگئی ایودیوف" (Sergei Avdevyev) کے پاس ہے جنہوں نے زمین کے گرد ۷۴۸ دن تک چکر لگایا جس کے نتیجے میں وہ مستقبل میں 0.02 سیکنڈ آگے چلے گئے۔)

لہٰذا ایک ایسی ٹائم مشین جو ہمیں وقت میں آگے لے جائے وہ آئن سٹائن کی خصوصی اضافیت کے نظریہ سے میل کھاتی ہے۔ مگر وقت میں پیچھے جانے کا بارے میں کیا خیال ہے؟

اگر ہم وقت میں پیچھے کی طرف سفر کر سکیں تو تاریخ کو لکھنا ناممکن ہو گا۔ جیسے ہی مورخ تاریخ لکھے گا، کوئی بھی ماضی میں جا کر اس کو دوبارہ سے درج کر دے گا۔ ٹائم مشین نہ صرف مورخوں کی چھٹی کر دے گی بلکہ وہ ہمیں بھی اس بات کے قابل کر دے گی کہ ہم اپنی مرضی سے وقت کو بدل دیں۔ مثال کے طور پر اگر ہم واپس ڈائنو سارس کے دور میں چلے جائیں اور اس فقاریے پر پیر رکھ دیں جس نے آگے چل کر ہمارا ارتقاء کرنا تھا تو شاید ہم پوری انسانیت ہی کو ختم کر ڈالیں گے۔ تاریخ ایک ناختم ہونے والا باب بن جائے گی کیونکہ مستقبل سے آنے والے مسافر اس بات کی کوشش میں ہوں گے کہ تاریخ کو ایسا کر دیا جائے جس میں ان کا کردار سب سے اعلیٰ و ارفع نظر آئے۔

وقت میں سفر: طبیعیات دانوں کے کھیل کا میدان

شاید وہ شخص جس نے اپنے آپ کو بلیک ہول اور ٹائم مشین سے متعلق ریاضی کی موٹی موٹی مساوات سے سب سے زیادہ ممتاز کیا ہے وہ ماہر کونیات اسٹیفن ہاکنگ ہے۔ اضافیت کے دوسرے طالبعلموں کی طرح جنہوں نے اکثر اپنے آپ کو ریاضیاتی طبیعیات میں اپنے عہد شباب میں ہی ممتاز منوالیا تھا، ہاکنگ اپنی جوانی میں کوئی خاص قابل ذکر طالبعلم نہیں تھا۔ بظاہر طور پر وہ انتہائی روشن ہونے کے باوجود اس کے استاد اکثر اس بات کو نوٹ کرتے تھے کہ وہ اپنی تعلیم پر زیادہ توجہ نہیں دیتا تھا اور تعلیم حاصل کرنے کے لئے اس نے کبھی بھی اپنی پوری قابلیت کا استعمال نہیں کیا تھا۔ لیکن پھر ایک ۱۹۶۲ء میں نقطۂ انقلاب آیا۔ اس نے آکسفورڈ سے جب سند حاصل کی اس کے بعد پہلی دفعہ اس نے بغلی دماغ کی خشکی یا لوگیرگ بیماری (Amyotrophic lateral sclerosis, or Lou Gehrig's Disease) کی علامات کو محسوس کیا۔ اس خبر نے اس پر بجلی گرا دی

جب اس کو معلوم ہوا کہ وہ موٹر نیوران جیسے نا قابل علاج مرض کا شکار ہو گیا ہے۔ یہ مرض ان عصبانیوں کو تباہ کر دے گا جو اس کے جسم کے تمام حرکت دینے والے افعال کو قابو میں رکھتے ہیں نتیجتاً وہ حرکت کرنے کے قابل نہیں رہے گا اور جلد ہی دار فانی سے کوچ کر جائے گا۔ شروع میں تو یہ خبر انتہائی دل گرفتہ تھی۔ پی ایچ ڈی کرنے کا کیا فائدہ ہوتا جب اس نے جلد ہی مر جانا تھا؟

ایک دفعہ جب اسے یہ جھٹکا مل گیا تو پھر اس نے زندگی میں پہلی مرتبہ اپنی توجہ کو ایک جگہ مرتکز کر لیا، اس نے اضافیت کے انتہائی مشکل سوالات سے نمٹنا شروع کر دیا۔ ۱۹۷۰ء کی دہائی کے شروع میں ہی اس نے اپنے امتیازی مقالوں کے سلسلے کو شایع کروانا شروع کیا جس میں اس نے اس بات کو ثابت کرنے کی کوشش کی کہ آئن سٹائن کے نظریہ میں "وحدانیت" (جہاں ثقلی قوّت لامتناہی بن جاتی ہے، جیسے کہ کسی بلیک ہول کے مرکز میں اور بگ بینگ کی ساعت کے وقت ہوا تھا) اضافیت کا ایک ناگزیر حصّہ ہے اور اس کو آسانی کے ساتھ نظر انداز نہیں کیا جا سکتا (جیسا کہ آئن سٹائن سمجھتا تھا)۔ ۱۹۷۴ء میں ہاکنگ نے اس بات کو بھی ثابت کر دیا کہ بلیک ہول مکمل طور پر بلیک نہیں ہیں، وہ بتدریج شعاعوں کا اخراج کر رہے ہیں جس کو اب ہاکنگ کی اشعاع کہتے ہیں کیونکہ اشعاع بلیک ہول کے ثقلی میدان سے بھی گزر کر نکل سکتی ہیں۔ اس مقالے نے پہلی دفعہ کوانٹم نظریہ کے عملی اظہار کو نظریہ اضافیت پر برتری حاصل کرنے کے لئے استعمال کیا اور یہ ابھی تک اس کا سب سے شاندار کام ہے۔

جیسا کہ امید تھی ویسا ہی ہوا۔ اس کی بیماری نے آہستہ آہستہ اس کے ہاتھ، پیر اور زبان کو مفلوج کر دیا۔ لیکن بیماری کے اثر کی شرح اس سے کہیں سست رفتار تھی جتنی کہ ڈاکٹروں کو شروع میں امید تھی۔ اس کے نتیجے میں اس نے کئی حیرت انگیز سنگ میل عبور کر لئے جو عام لوگ عام زندگی میں حاصل کرتے ہیں۔ مثلاً وہ تین بچوں کا باپ بن گیا۔ (اب تو وہ دادا بھی بن گیا ہے۔) اپنی پہلی بیوی کو طلاق دینے کے بعد اس نے چار سال بعد اس شخص کی بیوی سے شادی کر لی جس نے اس کے لیے آواز کو پیدا کرنے والا آلہ بنایا تھا۔ بہر حال اپنی اس بیوی کو بھی اس نے ۲۰۰۶ء میں طلاق دینے کے لئے دستاویز کو جمع کروا دیا ہے۔ ۲۰۰۷ء میں اس نے اس وقت شہ سرخیوں میں جگہ حاصل کی جب وہ غیر ملک ایک جیٹ طیارے میں گیا جس نے اس کو بے وزنی کی حالت میں

فضاء میں بلند کیا اور یوں اس کی زندگی کی سب سے بڑی خواہش پوری ہو گئی۔ اب اس کا اگلا مقصد خلاء میں جانا ہے۔

آج تو وہ مکمل طور پر اپنی ویل چیئر پر مفلوج ہے اور دنیا سے اس کا رابطہ صرف آنکھوں کے اشاروں سے رہتا ہے۔ اس مار دینے والی بیماری کے باوجود وہ اب بھی مذاق کرتا ہے، مقالات لکھتا ہے، لیکچروں کو دیتا ہے اور مختلف قسم کے تنازعات میں الجھا رہتا ہے۔ وہ اپنے آنکھوں کے اشاروں کے ساتھ ان سائنس دانوں کی ٹیم کی بہ نسبت جن کو اپنے اوپر پورا قابو ہے کہیں زیادہ کام کا ہے۔ (اس کے کیمبرج یونیورسٹی کے رفیق سر مارٹن ریس ہیں جن کو ملکہ نے شاہی فلکیات دان نامزد کیا ہے۔ ایک مرتبہ انہوں نے مجھے بتایا کہ ہاکنگ کی بیماری اس کو تھکا دینے والے اعداد شمار کے حساب کتاب سے دور رکھتی ہے جس کے نتیجے میں وہ اس کھیل میں اپنے آپ کو سر فہرست نہیں رکھ سکا لہٰذا اب وہ نئے اور تازہ خیالات کو تخلیق کرنے میں اپنی ساری توجہ صرف کیے ہوئے ہے جبکہ مشکل اعداد و شمار کے گورکھ دھندے میں اس کے طالبعلم ہی اس کی مدد کرتے ہیں۔)

۱۹۹۰ء میں ہاکنگ نے جب اپنے رفقائے کاروں کے مقالات کا مطالعہ کیا جس میں ٹائم مشین کو بنانے کا ذکر تھا تو وہ فوری طور پر اس بارے میں متشکک ہو گیا۔ اس کے وجدان نے اس کو بتایا کہ وقت میں سفر کرنا ممکن نہیں ہے کیونکہ مستقبل سے آیا ہوا کوئی بھی مسافر موجود نہیں ہے۔ اگر وقت کا سفر کرنا اتنا آسان ہوتا کہ جیسے کسی سیر و تفریح پر جانا تو مستقبل سے آئے ہوئے سیاح اپنے کیمروں کے ساتھ ہمیں تنگ کرنے کے لئے یہاں موجود ہوتے اور ہمارے ساتھ تصاویر کھنچوانے کی درخواست کر رہے ہوتے۔

ہاکنگ نے ایک چیلنج دنیائے طبیعیات کو بھی دیا۔ ایک ایسا قانون ہونا چاہئے جو وقت کے سفر کو ناممکن بنا دے۔ اس نے وقت کے سفر سے روکنے کے لئے قوانین طبیعیات کی طرف سے ایک "نظریہ تحفظ تقویم" (Chronology Protection Conjecture) پیش کیا ہے تاکہ "تاریخ کو مورخوں کی دخل اندازی سے بچایا جاسکے"۔

شرمندگی کی بات یہ ہے کہ طبیعیات دان جتنی بھی کوشش کر لیں وہ کوئی بھی ایسا قانون دریافت نہیں کر سکتے جو وقت میں سفر کو ناممکن بنا سکے۔ بظاہر طور پر وقت میں سفر موجودہ قوانین طبیعیات کی رو سے ممکن ہیں۔ اپنی

کوششوں میں ناکام ہو کر جس میں کوئی ایسا طبیعیاتی قانون مل سکتا جو وقت کے سفر کو ناممکن بنا سکتا، ہاکنگ نے حال میں ہی اپنے خیال کو بدل لیا۔ اس کی بات نے اخبار کی شہ سرخی لندن میں اس وقت بنائی جب اس نے کہا "ہو سکتا ہے کہ وقت میں سفر کرنا ممکن ہو پر یہ عملی طور پر ممکن نہیں ہے۔"

خرافات سمجھی جانے والی وقت میں سفر کی سائنس اچانک ہی طبیعیات دانوں کے لئے ایک کھیل کا میدان بن گئی۔ کالٹک کے طبیعیات دان رپ تھورن لکھتے ہیں "وقت میں سفر کبھی صرف سائنسی قصصی مصنفوں کے لئے ہی مخصوص تھا سنجیدہ سائنس دان اس سے اس طرح سے بچتے تھے جیسا کہ وہ طاعون کی بیماری ہو - ہر چند وہ قصصی ناول قلمی ناموں سے لکھتے بھی تھے یا تخلیہ میں چھپ کر پڑھتے بھی تھے۔ وقت کیسے بدل گیا! اب ہم وقت کے سفر کے عالمانہ تجزیات کو سنجیدہ سائنسی رسالوں میں دیکھتے ہیں جو ممتاز طبیعیات دانوں کے لکھے ہوئے ہوتے ہیں۔۔۔ یہ تبدیلی کیوں آئی ہے؟ کیونکہ ہم طبیعیات دانوں نے اس بات کو سمجھ لیا ہے کہ وقت کی نوعیت بہت زیادہ اہم ہے۔ اور اس کو خالی سائنسی قصصی مصنفوں کے ہاتھ میں چھوڑا نہیں جا سکتا۔"

ان تمام تر پریشانیوں اور ہیجان انگیزی کا سبب آئن سٹائن کی وہ مساوات ہے جو کئی قسم کی ٹائم مشینوں کو بنانے کی اجازت دیتی ہے۔ (ہر چند ابھی یہ واضح نہیں ہے کہ آیا وہ کوانٹم نظریہ کے دیئے ہوئے چیلنج سے نمٹ سکیں گی یا نہیں۔) حقیقت میں آئن سٹائن کے نظریہ میں ہمارا واسطہ اکثر ایک ایسی چیز سے ہوتا ہے جس کو ہم "بند وقتی خمید گی" (Closed Time-like Curves) کہتے ہیں جو تیکنیکی بنیادوں پر بنایا جانے والا وہ لفظ ہے جو ان راستوں کے لئے استعمال ہوتا ہے جو ہمیں ماضی میں سفر کرنے کی اجازت دیتے ہیں۔ اگر ہم بند وقتی خمید گی کے راستے پر چلیں گے تو ہم ایک ایسے سفر پر روانہ ہو سکتے ہیں جہاں ہم سفر پر جانے سے پہلے ہی لوٹ کر آ سکیں گے۔

پہلی ٹائم مشین ثقف کرم کے ذریعہ بن سکتی ہے۔ آئن سٹائن کی مساوات کے کئی حل موجود ہیں جو خلاء میں کسی بھی دو نقاط کو آپس میں ملا سکتے ہیں۔ لیکن کیونکہ مکان و زمان آئن سٹائن کے نظریئے میں ایک دوسرے سے آپس میں گتھم گتھا ہیں لہٰذا وہی ایک ثقف کرم وقت میں بھی دو نقاط کو آپس میں جوڑ سکتا ہے۔ ثقف کرم میں گرنے کے بعد آپ (کم از کم ریاضی کی حد تک تو) ماضی میں سفر کر سکتے ہیں۔ قابل ادرک طور پر آپ واپس

اس ابتدائی وقت میں یعنی اپنے سفر سے جانے سے پہلے کے وقت میں بھی واپس لوٹ کر آسکتے ہیں۔ لیکن جیسا کہ ہم نے پہلے بیان کیا ہے کہ بلیک ہول کے مرکز میں موجود ثقف کرم سے گزرنا صرف یکطرفہ سفر ہو گا۔ جیسا کہ طبیعت دان "رچرڈ گوٹ" (Richard Gott) کہہ چکے ہیں "میں نہیں سمجھتا کہ کوئی ایسا سوال ہے کہ آیا کوئی بھی بلیک ہول کے ذریعہ وقت میں سفر کر سکتا ہے یا نہیں۔ ہاں لیکن یہ سوال موجود ہے کہ کیا وہ واپس آ کر اس بات کی شیخی بگھار سکتا ہے۔"

گھومتی ہوئی کائنات کے ذریعہ ایک اور ٹائم مشین بھی بنائی جا سکتی ہے۔ ۱۹۴۹ء میں ریاضی دان کرٹ گوڈیل نے آئن سٹائن کی مساوات کو حل کیا تھا جو وقت میں سفر کے متعلق تھی۔ اگر کائنات گھوم رہی ہے تو آپ کائنات کے گرد تیزی سے گھوم کر ماضی میں جا سکتے ہیں اور اس سے پہلے کے آپ ماضی میں جائیں اس حال کے وقت میں بھی واپس لوٹ سکتے ہیں۔ کائنات کے گرد چکر لگانے کا مطلب ماضی میں چکر لگانا ہے۔ جب ماہر فلکیات انسٹیٹیوٹ فار ایڈوانسڈ اسٹڈی کا دورہ کرتے تو اکثر گوڈیل ان سے پوچھتا کہ کیا ان میں سے کسی نے کائنات کے گھومنے کا ثبوت حاصل کیا ہے۔ جب اس کو بتایا جاتا ہے کہ کائنات کے پھیلنے کے واضح ثبوت ملے ہیں لیکن شاید کائنات کا خالص گھماؤ صفر درجے ہے تو اس کو یہ سن کر کافی مایوسی ہوتی تھی۔ (اگر ایسا نہیں ہوتا تو ممکن ہے وقت میں سفر بہت ہی عام ہوتا اور اس تاریخ جس کو ہم جانتے ہیں ڈھے جاتی۔)

تیسرے اگر آپ ایک لامحدود گھومتے ہوئے سلنڈر جیسی جگہ کے گرد لمبا چلیں گے تو ممکن ہے کہ آپ وہاں سے چلنے سے پہلے واپس اس جگہ پر پہنچ جائیں۔ (یہ حل "ڈبلیو جے وین اسٹاکم" (W.J. Van Stockum) نے ۱۹۳۶ء میں گوڈیل کے وقت کے سفر کے حل سے پہلے دریافت کیا تھا، لیکن وین اسٹاکم اس بات سے بے خبر تھا کہ اس کے حل کے نتیجے میں وقت کا سفر ممکن ہے۔) اس حل کے مطابق اگر آپ مئی کے دن مئی کے پول پر گھوم رہے ہیں تو آپ اپنے آپ کو اپریل میں موجود پا سکتے ہیں۔ (اس میں مسئلہ یہ ہے کہ سلنڈر کو لامحدود طور پر لمبا ہونا ہو گا اور اس قدر تیزی سے گھومنا ہو گا کہ اس میں زیادہ تر موجود مادّے ایک دوسرے سے دور چلا جائے۔)

وقت کے سفر کی سب سے تازہ مثال پرنسٹن کے رچرڈ گوٹ نے ۱۹۹۱ء میں دریافت کی ہے۔ اس کا حل ایک دیو ہیکل کائناتی دھاگے پر انحصار کرتا ہے (جو اصل بگ بینگ کے بعد بچ گیا ہو) ۔ اس نے اس بات کو فرض کیا کہ دو بڑے دھاگے ٹکرانے کو ہیں۔ اگر آپ جلدی سے ان ٹکرانے والے دھاگوں کے گرد سفر کر سکیں تو آپ ماضی میں پہنچ جائیں گے۔ اس طرح کی ٹائم مشین کا فائدہ یہ ہے کہ آپ کو لامحدود گھومنے والے سلنڈروں، گھومنے والی کائنات یا بلیک ہول کی ضرورت نہیں ہو گی۔ (مگر اس میں مسئلہ یہ ہے کہ پہلے آپ کو پہلے جسیم خلاء میں تیرتے ہوئے دھاگے تلاش کرنے ہوں گے پھر ان کو آپس میں درست انداز میں ٹکرانا ہو گا۔ اور ماضی میں جانے کا امکان نہایت ہی کم وقت کے لئے ہو گا۔) گوٹ کہتے ہیں "جسیم دھاگوں کا منہدم ہوتا ہوا حلقہ جو اس قابل ہو کہ اس کے گرد آپ ایک چکر پورا کر سکیں اور ایک سال ماضی میں جا سکیں اس کے لئے ایک پوری کہکشاں میں موجود توانائی کے نصف سے بھی زیادہ اکمیت اور توانائی درکار ہو گی۔

مگر سب سے زیادہ امید افزا ٹائم مشین "قاطع ثقف کرم" ہے جس کا ذکر ہم نے پچھلے باب میں کیا تھا، خلاء میں ایک ایسا سوراخ جس میں کوئی بھی شخص وقت میں آسانی کے ساتھ آ اور جا سکے۔ کاغذی طور پر تو قاطع ثقف کرم نہ صرف سریع از نور رفتار سے سفر کرنے کو ممکن بناتا ہے بلکہ وہ ماضی میں بھی سفر کرنے کی اجازت دیتا ہے۔ قا طع ثقف کرم میں سب سے اہم چیز منفی توانائی ہے۔

قاطع ثقف کرم والی ٹائم مشین دو خانوں پر مشتمل ہو گی۔ ہر خانے میں دو مرتکز کرہ ہوں گے جن کے درمیان انتہائی کم فاصلہ ہو گا۔ باہری کرہ کو پھاڑ کر دونوں کرہ کیسیمیر کا اثر پیدا کریں گے اور اس طرح سے منفی توانائی پیدا ہو گی۔ فرض کریں کہ تہذیب III کی قسم ان دونوں خانوں کے درمیان ثقف کرم کو پرونے کے قابل ہوتی ہے (ان میں سے ایک ممکنہ طور پر ایک مکان و زمان کے جھاگ سے حاصل کیا ہو گا) ۔ دوسرے مرحلے میں پہلا خانہ لے کر اس کو خلاء میں روشنی کی رفتار کے قریب سمتی رفتار سے روانہ کرتی ہے۔ وقت اس خانے میں آہستہ ہو جائے گا لہٰذا دونوں گھڑیاں ایک دوسرے کی موافقت میں نہیں رہ سکیں گی۔ وقت دونوں خانوں کے اندر مختلف رفتار سے چل رہا ہو گا یہ دونوں خانے ایک ثقف کرم کے ذریعہ جوڑے ہوئے ہوں گے۔ اگر آپ دوسرے خانے میں موجود ہیں تو آپ فی الفور ثقف کرم سے ہوتے ہوئے پہلے خانے میں پہنچ جائیں گے جو ماضی کے وقت میں موجود ہو گا۔ اس طرح سے آپ ماضی میں سفر کر سکیں گے۔

اس طریقے کو استعمال میں لانے میں بہت ہی زیادہ مسائل کے انباروں سے نمٹنا ہو گا۔ ممکن ہے کہ ثقف کرم بہت ہی ننھا سا ہو، شاید ایک ایٹم سے بھی چھوٹا۔ اور پلیٹوں کو بھی پلانک کے فاصلوں جتنا چھوٹا ہونا پڑے گا تاکہ کافی منفی توانائی حاصل کی جاسکے۔ دوسرے آپ صرف ماضی میں اس وقت تک سفر کر سکیں گے جب آپ نے ٹائم مشین بنائی ہو گی۔ اس سے پہلے ان دونوں خانوں میں وقت ایک جیسی حالت میں ہو گا۔

تناقضات اور وقت کی پہیلیاں

وقت کا سفر ہر قسم کے فنیات سے لے کر معاشرتی پہلوؤں تک کے سوالات کو جنم دیتا ہے۔ اخلاقی، دینی اور قانونی مسائل کو "لیری ڈویر" (Larry Dwyer) نے اٹھایا ہے وہ لکھتے ہیں "کیا ایک وقت کے مسافر کو جس نے اپنے آپ کو گھونسا مارا ہو گا اس کو اس جرم میں نامزد کیا جاسکتا ہے؟ کیا وقت کا مسافر جس نے کسی کو قتل کیا ہو اور جائے پناہ حاصل کرنے کے لئے ماضی میں فرار ہو گیا ہو اس کو ماضی میں اپنے مستقبل کے جرائم کے لئے پکڑا جاسکے گا؟ اگر اس نے ماضی میں شادی کی تو کیا اس کو دو بیویاں رکھنے کے الزام میں مجرم ٹھہرایا جاسکے گا اگرچہ اس کی دوسری بیوی کے پیدا ہونے میں ابھی ۵۰۰۰ برس باقی ہوں؟

شاید یہ خار دار مسائل وہ منطقی تناقضات ہیں جن کا سامنا ہمیں وقت کے سفر کو کرنے میں ہو گا۔ مثال کے طور پر اس وقت کیا ہو گا اگر ہم اپنے والدین کو پیدا ہونے سے پہلے ہی مار دیں؟ منطقی طور پر یہ بات ناممکن ہے۔ اکثر اس کو "دادا کا تناقض" کہا جاتا ہے۔

ان تناقضات کو حل کرنے کے تین طریقے ہیں۔ پہلا طریقہ تو یہ ہے کہ جب آپ ماضی میں جائیں تو اس کو اسی طرح سے واقع ہونے دیں جس کے نتیجے میں ماضی میں کوئی خلل نہیں واقع ہو گا۔ اس طریقے میں آپ کو کسی بھی قسم کی آزادی نہیں ہو گی۔ آپ کو ماضی کو اسی طرح سے واقع ہونے دینا ہو گا جیسا کہ وہ لکھا ہوا ہے۔ لہٰذا اگر آپ ماضی میں پہنچ کر اپنے آپ کو وقت کے سفر کا راز بتا دیں گے تو اس کا مطلب ہو گا کہ تاریخ نے ویسے ہی لکھا

جاناہے۔ کیونکہ وقت میں سفر کا طریقہ مستقبل سے آیا ہو گا اس کی منزل یہی تھی۔ (مگر ہمیں یہ بات نہیں پتا لگ سکے گی کہ اصل خیال کہاں سے آیا۔)

دوسرے آپ کو اس بات کی آزادی ہو گی کہ آپ ماضی کو ایک حد میں رہ کر تبدیل کر سکیں۔ آپ کو اس بات کی اجازت نہیں ہو گی کہ آپ وقت کے تناقض کو پیدا کر سکیں۔ جب بھی آپ اپنے والدین کو ان کے پیدا ہونے سے پہلے مار ڈالنا چاہیں گے ایک پر اسرار طاقت آپ کو اس کام کے کرنے سے روک دے گی۔ اس بات کے حامی روسی طبیعیات دان "آئیگور نوویکوف" (Igor Novikov) ہیں۔ (وہ کہتے ہیں کہ ایک ایسا قانون موجود ہے جو ہمارے چاہنے کے باوجود ہمیں چھتوں پر چلنے سے روکتا ہے۔ لہٰذا کوئی قانون ایسا بھی ہو گا جو ہمیں ہمارے پیدا ہونے سے پہلے اپنے والدین کے قتل سے روک دے گا۔ کچھ پر اسرار قانون ہمیں ایسا کرنے سے روکیں گے۔)

تیسرے کہ کائنات دو کائناتوں میں بٹی ہوئی ہے۔ جس میں ایک کائنات میں آپ کے والدین جیسے دکھائی دینے والے لوگ موجود ہوں گے جن کو آپ مار سکتے ہیں لیکن وہ اصل میں آپ کے والدین نہیں ہوں گے اور ان سے مختلف لوگ ہوں گے کیونکہ اب آپ متوازی کائنات میں موجود ہیں۔ یہ آخر الذکر احتمال کوانٹم کے نظریئے سے میل کھاتا ہے اس کے بارے میں ہم بعد میں اس وقت رجوع کریں گے جب ہم متعدد کائناتوں کے بارے میں بات کریں گے۔

دوسرے ممکنہ طریقے کو فلم ٹرمنیٹر ۳ میں استعمال کیا تھا۔ اس فلم میں آرنلڈ شیوازینگر نے مستقبل کے ایک روبوٹ کا کردار ادا کیا ہے جہاں پر ہلاک کر دینے والی مشینوں نے قبضہ کر لیا تھا۔ چند باقی بچے رہنے والے انسانوں کو وہ مشینیں جانوروں کی طرح سے شکار کر رہی تھیں۔ ان انسانوں کو ایک عظیم انسان کی رہنمائی حاصل تھی جس کو وہ مشینیں قتل کرنے میں ناکام رہی تھیں۔ اس رہنما کو قتل کرنے کی کوششوں کو اکارت ہوتا دیکھ کر انہوں نے مشینوں کے ایک سلسلے کو ماضی میں روانہ کیا تاکہ اس سے پہلے کہ عظیم رہنما پیدا ہو سکے اس کی ماں کو ہی مار دیا جائے۔ نہ ہو گا بانس نہ بجے گی بانسری۔ مگر ایک زبردست رمزی جنگ کے بعد انسانیت کی تہذیب اس فلم کے اختتام تک صفحہ ہستی سے مٹ گئی جیسا کہ اس کی قسمت میں لکھا تھا۔

بیک ٹو دی فیوچر نے تیسرے ممکنہ امکان کا استعمال کیا تھا۔ڈاکٹر براؤن نے ایک پلوٹونیم سے چلنے والی ڈی لورین کی کاربنائی جو حقیقت میں ماضی میں لے جانے والی کار تھی۔مائیکل جے۔فاکس (مارٹی مک فلائی) مشین میں داخل ہوتا ہے اور اپنی ماں سے اس کی نوجوانی کے دور میں ملتا ہے۔وہ اس کے عشق میں مبتلا ہو جاتی ہے۔یہ اس مسئلہ کی طرف اشارہ کرتا ہے کہ اگر مارٹی مک فلائی کی نوجوان ماں اس کے مستقبل کے باپ کو انکار کر دیتی تو وہ کبھی بھی شادی نہیں کرتے اور مائیکل جے فاکس کا کردار کبھی بھی پیدا نہیں ہوتا۔

اس مسئلہ کو تھوڑا سا ڈاکٹر براؤن نے حل کیا تھا۔وہ بلیک بورڈ کی طرف گیا اور ایک افقی لکیر کھینچ دی جو ہماری کائنات کی نمائندگی کر رہی تھی۔اس کے بعد اس نے ایک اور لکیر کھینچی جو دوسری لکیر سے نکل رہی تھی۔یہ لکیر ایک اور متوازی کائنات کو ظاہر کر رہی تھی جو اس وقت کھلتی ہے جب آپ ماضی کو بدلتے ہیں۔لہٰذا ہم جب بھی وقت کے دریا میں الٹی طرف جائیں گے وہ دوشاخہ دریا میں اور وقت کی لکیر دو لکیروں میں بدل جائے گی۔اس کو ہم "کثیر جہاں طریقہ" کہہ سکتے ہیں جس کے بارے میں اگلے باب میں مزید بات کریں گے۔

اس کا مطلب یہ ہوا کہ وقت کے تمام تناقض حل کیے جا سکتے ہیں اگر آپ نے اپنے والدین کو اپنے پیدا ہونے سے پہلے ہی مار دیا اس کا مطلب یہ ہو گا کہ آپ نے کسی اور کو مار دیا ہے جو خلقی طور پر آپ کے والدین جیسے ہیں جن کی یادداشت اور شخصیت تو ویسی ہی ہو گی لیکن وہ آپ کے اصل والدین نہیں ہوں گے۔

کثیر جہاں والا خیال کم از کم وقت میں سفر کا ایک مسئلہ تو حل کرتا ہے۔ایک طبیعیات دان کے لئے سب سے پہلی تنقید جو وقت کے سفر کے لئے ہوتی ہے (منفی توانائی کو حاصل کرنے کے علاوہ) وہ یہ ہے کہ اشعاع کا اثر آپ کے ثقف کرم میں داخل ہونے کے وقت تک بڑھتا جائے گا لہٰذا جوں ہی آپ مشین میں داخل ہوں گے یا تو آپ کی موت ہو جائے گی یا ثقف کرم آپ پر منہدم ہو جائے گا۔اشعاع کا اثر اس لئے بنے گا کیونکہ کوئی بھی اشعاع جو ٹائم پورٹل میں داخل ہو گی وہ واپس ماضی میں بھیج دی جائے گی جہاں وہ کائنات میں آوارہ گردی کرتی ہوئی آخر کار وہ پھر حال میں پہنچ جائے گی اور پھر وہ ثقف کرم میں داخل ہو جائے گی۔کیونکہ اشعاع ثقف کرم کے منہ میں لامحدود طور پر داخل ہو سکتی ہے لہٰذا ثقف کرم میں اشعاع ناقابل تصوّر حد تک طاقتور ہوتی جائی گی۔اتنی طاقتور کہ آپ کو ختم کرنے کے لئے کافی ہو گی۔مگر کثیر جہاں والی توجیح اس مسئلہ سے جان چھڑا سکتی ہے۔اگر

اشعاع ٹائم مشین میں داخل ہو گی اور اس کو ماضی میں روانہ کیا جائے گا تو وہ ایک نئے جہاں میں داخل ہو جائے گی اور اس طرح سے وہ ٹائم مشین میں بار بار داخل نہیں ہو سکے گی۔ اس کا مطلب سیدھا سادہ سا یہ ہوا کہ لامحدود تعداد میں کائناتیں موجود ہوں گی، ہر چکر کے لئے ایک کائنات اور ہر چکر میں لامحدود مقدار میں اشعاع کے بجائے صرف ایک فوٹون کی اشعاع ہو گی۔

۱۹۹۷ء میں یہ بحث مزید اس وقت واضح ہوئی جب تین طبیعیات دانوں نے ثابت کیا کہ ہاکنگ کے وقت کے سفر کو بند کرنے کے پروگرام میں خلقی طور پر ہی نقص موجود ہے۔ برنارڈ رے (Bernard Ray)، مریک ریزے کاسکی (Marek Radzikowski) اور رابرٹ والڈ (Robert Wald) نے ثابت کر دیا کہ وقت کا سفر مروجہ قوانین طبیعیات سے سوائے ایک جگہ کے مکمل طور پر میل کھاتا ہے۔ جب وقت میں سفر کر رہے ہوں گے تو اس وقت تمام ممکنہ مسائل واقعاتی افق پر مرتکز ہوں گے (جو ثقف کرم کے داخلے کی جگہ پر واقع ہو گی)۔ مگر افق درستگی کے ساتھ اس جگہ پر موجود ہوتی ہے جہاں آئن سٹائن کے نظریئے کے پر جلتے ہیں اور کوانٹم کا اثر کمان کو سنبھال لیتا ہے۔ مسئلہ یہ ہے کہ ٹائم مشین میں داخل ہوتے ہوئے ہمیں جب بھی اشعاع کے اثر کو جاننا چاہیں گے تو ہمیں دونوں نظریوں کو یعنی آئن سٹائن کی عمومی نظریہ اضافیت اور اشعاع کے کوانٹم نظریئے کو ملا کر ہی اس اثر کا پتا چلے گا۔ مگر جب ہم اپنی سادگی میں ان دونوں نظریوں کو رشتہ ازدواج میں باندھنے کی کوشش کرتے ہیں تو حاصل کردہ نتیجہ کچھ بھی نہیں نکلتا۔ یہ ایک ایسا لامتناہی نتیجہ دیتا ہے جس کا کوئی مطلب نہیں ہوتا۔ یہ ہی وہ جگہ ہے جہاں پر ہر شئے کا نظریہ کمان سنبھالنے کو تیار نظر آتا ہے۔

ثقف کرم کے ذریعہ سفر کرنے کے تمام مسائل جنہوں نے طبیعیات دانوں کو آسیب بن کر ڈرایا ہوا ہے (جیسا کہ ثقف کرم کی پائیداری، اشعاع جو ہلاک کر سکتی ہیں، داخل ہوتے وقت ثقف کرم کا بند ہو جانا) یہ تمام مسائل واقعاتی افق پر مرتکز ہیں، جہاں پر آئن سٹائن کا نظریہ کام کرنا چھوڑ دیتا ہے۔

لہٰذا وقت میں سفر کرنے کی کنجی واقعاتی افق کی طبیعیات کو سمجھنے میں ہے اور صرف ہر شئے کا نظریہ ہی اس بات کو بیان کر سکتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ آج زیادہ تر طبیعیات دان اس بات پر متفق ہیں کہ ایک ہی طریقہ ایسا ہے

جس میں وقت کے سفر کو مکمل طور پر حل کیا جا سکتا ہے۔ وہ طریقہ یہ ہے کہ قوّت ثقل اور مکان و زمان کا ایک مکمل نظریہ پیش کیا جائے۔

ہر شئے کا نظریہ ہی کائنات کی چاروں قوّتوں کو یکجا کر کے ہمیں ٹائم مشین میں داخل ہوتے وقت واقعات کے بارے میں حساب لگانے کے قابل کر سکے گا۔ صرف ہر شئے کا نظریہ ہی کامیابی کے ساتھ ثقف کرم کی پیدا کردہ اشعاع کے اثر کو بیان کر سکتا ہے اور اس بات کا یقینی جواب دے سکتا ہے کہ ٹائم مشین میں داخل ہوتے وقت ثقف کرم کتنے پائیدار ہوں گے۔ ان تمام چیزوں کے بعد بھی ہمیں صدیوں تک یا اس سے بھی زیادہ اس بات کا انتظار کرنا ہو گا کہ اصل ٹائم مشین کو بنایا جائے تاکہ ان نظریوں کی جانچ ہو سکے۔

کیونکہ وقت کے سفر کے قوانین ثقف کرم کی طبیعیات سے بہت ہی زیادہ جڑے ہوئے ہیں، لہٰذا وقت کا سفر جماعت II کی ناممکنات میں شامل ہونے کا اہل ہے۔

13۔ متوازی کائناتیں

"جناب، کیا واقعی آپ کا یہ مطلب ہے" پیٹر نے پوچھا، "کیا ہر جگہ دوسرے جہاں بھی ہو سکتے ہیں، اس طرح کے کونے کی گرد بھی؟"

"اس سے زیادہ اور کس چیز کا امکان ہے،" پروفیسر نے جواب دیا۔۔۔ جبکہ منہ ہی منہ میں بڑبڑائے "سمجھ میں نہیں آتا کہ ان اسکولوں میں انھیں آج کل کیا پڑھایا جارہا ہے۔"

سی۔ ایس۔ لوئس، دی لائن، دی وچ اینڈ دی وارڈروب

سنو: پڑوس میں بے تحاشا شاندار کائناتیں موجود ہیں۔ چلو وہاں چلتے ہیں۔

ای۔ ای کمنگس

کیا واقعی متبادل کائناتیں وجود رکھتی ہیں؟ یہ موضوع فلموں کے مصنفین کے لئے سب سے پسندیدہ ہے جیسا کہ اسٹار ٹریک کی ایک قسط "مرر مرر" (Mirror Mirror) میں دکھایا گیا ہے۔ کپتان کرک حادثاتی طور پر ایک اجنبی متوازی کائنات میں بھیج دیا جاتا ہے۔ یہ ایک ایسا جہاں ہوتا ہے جہاں پر وفاقی سیارگان، ایک شیطانی حکومت ہوتی ہے جس کے حکمران وحشی فاتح، لالچی اور لٹیرے ہوتے ہیں۔ اس کائنات میں سپوک نے عجیب سی

داڑھی رکھی ہوئی ہوتی ہے جبکہ کپتان کرک ایک بھوکے قزاقوں کا سردار ہوتا ہے جو اپنے دشمنوں کو غلام بناتا ہوا اپنے سے برتر لوگوں کو غارت کر رہا ہوتا ہے۔

متبادل کائناتیں ہمیں ان جہانوں کو کھوجنے کے قابل کر سکیں گی جہاں "اگر ایسا ہوتا تو کیا ہوتا" کے مزید ار اور حیرت انگیز امکانات کا جائزہ لیا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر سپر مین کی بچوں کی کہانیوں میں کئی ایسی کائناتیں موجود ہوتی ہیں جہاں سپر مین کا اصل سیارہ کریپٹون کبھی بھی نہیں پھٹتا یا جہاں سپر مین آخر میں اپنی شناخت ایک عام آدمی کلارک کانٹ کے نام سے بتا دیتا ہے اور پھر لوئس لین سے شادی کر کے سپر بچوں کا باپ بن جاتا ہے۔ مگر کیا متوازی کائناتیں صرف ٹوائی لائٹ زون ریرن کا ہی خاصا ہے یا پھر جدید طبیعیات میں ان کی کوئی ٹھوس بنیاد بھی ہے؟

تاریخ میں پیچھے قدیمی سماجوں تک دیکھا جائے تو اس حقیقت کا اندازہ ہوتا ہے کہ لوگ دوسرے جہانوں کے وجود پر یقین رکھتے تھے جو عموماً دیوتاؤں یا بھوتوں کی دنیا ہوتی تھی۔ گرجا جنت، دوزخ اور برزخ پر یقین رکھتا ہے۔ بدھ مت میں نروان اور دوسری شعوری حالتیں موجود ہیں۔ جبکہ ہندو تو مختلف جنموں پر یقین رکھتے ہیں۔

عیسائی خانقاہیں جنّت کے محل و قوع کو بیان کرنے میں ناکام ہو گئیں، اکثر وہ اس بات کی قیاس آرائی کرتی ہیں کہ شاید خدا بلند آسمانوں میں رہتا ہے۔ حیرت انگیز بات تو یہ ہے کہ اگر ایک اضافی جہت اپنا وجود رکھتی ہے تو وہ کافی ساری خصوصیات جو دیوتاؤں میں پائی جاتی ہیں ہو سکتا ہے کہ وہ واقعی میں موجود ہوں۔ کوئی بھی ہستی جو اضافی یا بلند جہتوں میں رہتی ہو وہ اپنی مرضی سے حاضر، غائب ہونے پر قادر ہو گی یا وہ دیواروں میں سے بھی گزر سکتی ہو گی یعنی کہ وہ ایک ایسی خاصیت کی حامل ہو گی جو اللہ والوں کی نشانی ہے۔

دور حاضر میں متوازی کائناتوں کا تصوّر طبیعیات کی دنیا میں گرما گرم مباحثوں کا باعث بنا ہوا ہے۔ حقیقت میں کافی قسم کی متوازی کائناتیں موجود ہیں جو ہم کو یہ بات سوچنے پر مجبور کر دیتی ہیں کہ "حقیقت" سے ہماری کیا مراد ہے۔ متوازی کائناتوں کی اس بحث میں سوائے "حقیقت" کے معنی کے بذات خود کوئی اور چیز داؤ پر نہیں لگی ہوئی ہے۔ کم از کم تین قسم کی مختلف متوازی کائناتیں موجود ہیں جو سائنسی دنیا میں زبردست مباحثوں کا موجب بنی رہتی ہیں:

الف۔ اضافی خلاء (ہائپر اسپیس) یا بلند جہتیں

ب۔ کثیر کائناتیں

ج۔ کوانٹم متوازی کائناتیں

اضافی خلاء یا بلند جہت

متوازی کائناتیں جو تاریخ میں مباحثوں کے سب سے لمبے سلسلے کا عنوان رہی ہیں ان میں سے ایک بلند جہتیں ہیں۔ اس حقیقت کا ادراک کرنا ہمیں آسان لگتا ہے کہ ہم تین جہتوں کی دنیا میں رہتے ہیں (لمبائی، چوڑائی اور اونچائی) ۔ اس بات سے کوئی فرق نہیں پڑتا کہ ہم کسی بھی جسم کو خلاء میں کیسے بھی حرکت دے دیں اس کا ہر محل و قوع ان تین جہتوں کے ذریعہ ہی سے بیان کیا جا سکتا ہے۔ حقیقت میں ہم ان تین چیزوں سے کائنات میں موجود کسی بھی چیز کا، یہاں تک کہ اپنی ناک کے کونے سے لے کر سب سے دور دراز کی کہکشاں تک ہر چیز کا محل و قوع بیان کر سکتے ہیں۔

چوتھی مکانی جہت، ہمیں اپنی عقل کے خلاف لگتی ہے۔ مثال کے طور پر اگر دھوئیں کو کمرے میں بھرنے دیا جائے تو ہم دھوئیں کو کسی اور جہت میں غائب ہوتا نہیں دیکھیں گے۔ اپنی کائنات میں ہم کسی بھی جسم کو اچانک سے غائب ہوتا دیکھ کر کسی دوسری کائنات میں تیر کر جاتا ہوا نہیں دیکھتے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ اگر بلند جہتیں موجود بھی ہیں تو لازمی طور پر وہ کسی بھی جوہر سے چھوٹی ہوں گی۔

یہ سہ جہتی مکانی ہی یونانیوں کی بنیادی جیومیٹری کی اساس ہے۔ مثال کے طور پر ارسطو نے اپنے مضمون "فلک پر "لکھا "ایک لکیر کی صرف ایک ہی جہت ہے، ایک سطح کی دو جہتیں ہیں جبکہ کسی بھی ٹھوس چیز کی تین جہتیں ہوتی ہیں اور اس سے آگے کسی بھی قسم کی کوئی جہت نہیں ہے کیونکہ بس یہی تین جہتیں ہوتی ہیں۔" اسکندریہ

کے بطلیموس نے ۱۵۰ بعد مسیح میں پہلی مرتبہ بلند جہتوں کے ناممکن ہونے کا ثبوت دیا۔ اپنے مضمون "فاصلوں پر " اس نے وجوہات اس طرح سے بیان کیں۔ تین لکیروں کو ایک دوسرے کے عمودی کھینچیں (جیسے کہ کسی کمرے کے کونے میں ہوتی ہیں۔) واضح طور پر چوتھی لکیر کو ان تین لکیروں کے عمودی نہیں کھینچا جاسکتا لہٰذا چوتھی جہت کا ہونا ممکن نہیں ہے۔ (اس نے یہ بات ثابت کرنے کی کوشش کی کہ ہمارا ذہن چوتھی جہت کو تصوّر میں لانے سے قاصر ہے۔ آپ کی میز پر رکھا ہوا ذاتی کمپیوٹر ہر وقت اضافی جہتوں میں حساب کتاب کرتا رہتا ہے۔)

دو ہزار سال تک جس ریاضی دان نے بھی چوتھی جہت کی بات کی اسے ممکنہ طور پر تضحیک کا نشانہ بنایا گیا۔ ۱۶۸۵ میں ریاضی دان جان ویلس (John Wallis) کو چوتھی جہت کے سلسلے میں متنازع کیا گیا اور یہ کہا گیا کہ یہ "قدرت کا عفریت ہے اور اس کے ہونے کا امکان بد خلقت مخلوق یا آدھے گھوڑے اور آدھے انسان کے جیسی کسی چیز کے ہونے سے بھی کم ہے۔" انیسویں صدی میں کارل گاس، (Karl Gauss) "ریاضی کے شہزادے "، نے چوتھی جہت پر ریاضی میں کافی کام کیا م تاہم وہ اس کی مخالفت کے ڈر سے اس کو شایع کرنے سے خوفزدہ تھا۔ ذاتی طور پر گاس نے اس بات کو جانچنے کے لئے تجربات کئے کہ کیا یونانی سہ جہتی جیومیٹری حقیقت میں کائنات کو بیان کر سکتی ہے۔ ایک تجربے میں اس نے اپنے مدد گاروں کو تین پہاڑیوں کی چوٹیوں پر کھڑا کیا جن میں سے ہر ایک کے ہاتھ میں لالٹین تھی اس طرح سے اس نے ایک بہت بڑا تکون بنا لیا تھا۔ گاس نے پھر تکون کے ہر زاویہ کو ناپا۔ اس نے مایوس کن طور پر تمام اندرونی زاویوں کا حاصل جمع ۱۸۰ درجہ کا پایا۔ اس نے نتیجہ اخذ کیا کہ اگر یونانیوں کے معیار کی جیومیٹری میں کسی قسم کا فرق ہو گا تو وہ اتنا کم ہو گا کہ ان لالٹینوں سے ناپا نہیں جاسکے گا۔

گاس نے اضافی جہتوں کی بنیادی ریاضی کو اپنے شاگرد گورگ برن ہارڈ ریمین (Georg Bernhard Riemann) پر چھوڑ دیا تھا۔ (اس کے کام کو مکمل طور پر عشروں بعد آئن سٹائن کے نظریئے اضافیت میں درآمد کیا گیا) ۔ مشہور زمانہ لیکچر جو اس نے ۱۸۵۴ میں دیا تھا ریمین نے ایک ہی وار میں یونانیوں کی دو ہزار

سالہ جیومیٹری کرسی اقتدار کو اٹھا کر پھینک دیا اور اضافی خم دار جہتوں کی ریاضی کے بنیادی اصول وضع کیے جن کو ہم آج بھی استعمال کرتے ہیں۔

ریمین کی شاندار دریافت ۱۸۰۰ کے آخر میں کافی مشہور ہوئی، چوتھی جہت فنکاروں، موسیقاروں، مصنفین، فلاسفروں اور مصوروں میں کافی مقبول ہوئی۔ فنی مؤرخ لنڈا ڈال ریمپل ہنڈریسن (Linda Dolrymple Henderson) کے مطابق پکاسو کا "کیوب ازم" چوتھی جہت سے کافی حد تک متاثر ہو کر بنایا گیا تھا۔ (پکاسو کی عورت کی بنائی ہوئی اس تصویر میں آنکھیں سامنے کی جانب جبکہ ناک اطراف میں موجود ہے۔ یہ تصویر اس کوشش کا حصّہ تھی جس میں چوتھی جہت کو بیان کیا گیا تھا کیونکہ جو کوئی چوتھی جہت سے اس عورت کو دیکھے گا وہ ایک ساتھ ہی اس چہرہ، ناک اور سر کا پچھلا حصّہ دیکھ سکے گا۔) ہنڈریسن لکھتی ہے "بلیک ہول کی طرح چوتھی جہت پر اسرار خصوصیات رکھتی ہے جس کو مکمل طور پر سائنس دانوں نے بھی ابھی تک نہیں سمجھا۔ اس کے باوجود اس کا اثر ۱۹۱۹ء کے بعد سے بلیک ہول یا کسی بھی اور حالیہ سائنسی نظریئے سے (اضافیت کو چھوڑ کر) سب سے زیادہ ہے۔

دوسرے مصوروں نے بھی چوتھی جہت کو بنانے کی کوشش کی ہے۔ سلواڈور ڈالی (Salvador Dali) کی کرسٹس ہائپر کوبئیں (Christus Hypercubius) ، میں حضرت عیسی کو ایک عجیب تیرتے ہوئے سہ جہتی صلیب پر چڑھایا جا رہا ہے جو اصل میں ایک "ٹیسسر ایکٹ" کھلا ہوا چوتھی جہت کا مربع ہے۔ اپنی مشہور "دائمی یاد" (پرسسٹنس آف میموری) میں اس نے وقت کو چوتھی جہت سے بتانے کی کوشش کی تھی لہٰذا اس نے پگھلی ہوئی گھڑی سے اس کو تشبیہ دی۔ مارسیل ڈویکیم (Marcel Duchamps) کی "اترتی ہوئی سیڑھی سے برہنہ " میں ایک برہنہ کو سیڑھی سے اترتے ہوئے بہتے ہوئے وقت سے تشبیہ دے کر وقت کو ایک چوتھی جہت بتانے کی کوشش کی تھی۔ چوتھی جہت آسکر وائلڈ (Oscar Wilde) کی کہانی "دی کینٹرول گھوسٹ" میں بھی موجود تھی جس میں گھر پر طاری ہوا بھوت چوتھی جہت میں رہتا تھا۔

چوتھی جہت ایچ۔ جی۔ ویلز کی کافی کہانیوں میں موجود ہے جس میں "پوشیدہ آدمی" (دی انوزیبل مین) ، دی پلانر اسٹوری، اور دی ووندر فل وزٹ شامل ہیں۔ آخری کہانی تب سے ہی ہالی ووڈ کی فلموں اور سائنسی قصصی

ناولوں کی بنیاد بنی ہوئی ہے، جس میں ہماری کائنات متوازی کائنات سے ٹکرا جاتی ہے۔ دوسری کائنات کا ایک بیچارہ فرشتہ ہماری کائنات میں کسی شکاری سے حادثاتی طور پر زخمی ہو کر گر جاتا ہے۔ ہماری کائنات کی زبردست لالچ، کمینے پن اور خود غرضی کی وجہ سے آخر کار وہ فرشتہ خودکشی کر لیتا ہے۔)

متوازی کائنات کا خیال رابرٹ ہینلین (Robert Heinlein) کی منافقت کے موضوع پر لکھی ہوئی کہانی دی نمبر آف دی بیسٹ میں بھی موجود ہے۔ ہینلین نے ایک چار بہادر مہم جوؤں کی جماعت کی کہانی کو بیان کیا ہے جو متوازی کائناتوں میں ایک پاگل پروفیسر کی بین الجہت اسپورٹ کار میں اچھل کود کرتے پھر رہے ہیں۔

ایک ٹیلی ویژن سلسلے سلائیڈر میں ایک نوجوان ایک کتاب کو پڑھتا ہے اور ایک ایسی مشین بنانے کی کوشش کرتا ہے جو اس کو متوازی کائناتوں میں گرا سکے۔ (وہ کتاب جو نوجوان لڑکا پڑھتا ہے وہ اصل میں میری کتاب "اضافی جہتیں "[Hyperspace] تھی۔)

تاریخی طور پر چوتھی جہت طبیعیات دانوں کے لئے صرف ایک پر تجسس چیز سے زیادہ نہیں رہی ہے۔ فی الحال ابھی تک تو کسی بھی قسم کا کوئی ثبوت اضافی جہتوں کا نہیں مل سکا ہے۔ تبدیلی کا آغاز ۱۹۱۹ء میں اس وقت ہوا جب ایک انتہائی متنازع مقالہ تھیوڈور کلوزا (Theordor Kaluza) نے لکھا جس میں اس نے اضافی جہتوں کا اشارہ دیا تھا۔ اس نے آئن سٹائن کی عمومی نظریہ اضافیت سے شروع کیا، تاہم اس نے اس کو پانچ جہتوں میں رکھا۔ (ایک جہت وقت کی اور چوتھی جہت خلاء کی، کیونکہ وقت ایک مکان و زمان کی چوتھی جہت ہے، طبیعیات دان اب چوتھی مکانی جہت کو پانچویں جہت کہتے ہیں)۔ اگر پانچویں جہت کو چھوٹے سے چھوٹا کر دیا جائے تو مساوات جادوئی طریقے سے دو حصّوں میں بٹ جاتی ہے۔ ایک حصّہ آئن سٹائن کی معیاری نظریہ اضافیت کو بیان کرتا ہے جب کہ دوسرا حصّہ میکسویل کی روشنی کا نظریہ بن جاتا ہے!

یہ ایک شاندار دریافت تھی۔ شاید روشنی کا راز ہی پانچویں جہت میں چھپا ہوا ہے! آئن سٹائن بھی اس حل کو دیکھنے کے بعد مبہوت رہ گیا جس نے روشنی اور ثقل کی ایک شاندار وحدت کو بیان کیا تھا۔ (آئن سٹائن کلوزا کی اس تجویز سے اس قدر بوکھلا گیا تھا کہ اس نے صرف دو سال اس بات کی غور و فکر میں ہی گزار دیئے اور اس کے بعد ہی وہ اس مقالے کو شایع کروانے پر راضی ہوا۔) آئن سٹائن نے کلوزا کو لکھا "پانچ جہتی سلنڈر نما دنیا کا خیال ایک

وحدتی نظریئے کے ذریعہ مجھ پر کبھی ظاہر نہیں ہوا۔۔۔۔ پہلی نظر میں ہی، مجھے تمہارا نظریہ بہت پسند آیا۔۔۔۔ با ضابطہ طور پر تمہارے نظریہ کی وحدت چونکا دینے والی ہے۔"

برسوں سے طبیعیات دان یہ سوال اٹھارہے ہیں: اگر روشنی موج ہے، تو وہ کس چیز کو خمیدہ کر رہی ہے؟ روشنی ارب ہا سال تک خالی خلاء میں سے گزر سکتی ہے، مگر خلاء تو خالی ہے جس میں کسی بھی قسم کا کوئی مادّہ نہیں ہے۔ تو خلاء میں کیا چیز خمیدہ ہو رہی ہے؟ کلوزا کے نظریئے سے ہمیں اس مسئلہ کا ایک ٹھوس اور پائیدار حل مل گیا: روشنی کی لہریں پانچویں جہت پر سوار ہوتی ہیں۔ میکسویل کی مساوات جو نہایت درستگی کے ساتھ روشنی کی تمام خصوصیات کو بیان کرتی ہے وہ ایک ایسی مساوات کے طور پر نمودار ہوتی ہے جہاں موجیں پانچویں جہت میں سفر کرتی ہیں۔

کسی مچھلی کو اتھلے تالاب میں تیرتا ہوا تصوّر کریں۔ اس کو تیسری جہت کا شاید کبھی معلوم ہی نہیں ہو سکے گا، کیونکہ ان کی آنکھیں اس کے اطراف میں لگی ہوئی ہیں اور وہ آگے، پیچھے، سیدھی اور الٹی طرف ہی تیر سکتی ہے۔ ہو سکتا ہے کہ ایک تیسری جہت ان کے لئے ناممکن ہو۔ مگر فرض کریں کہ تالاب کے اوپر بارش شروع ہو جاتی ہے ہر چند کہ وہ تیسری جہت کو نہیں دیکھ سکے گی تاہم تالاب کی سطح پر بنتی لہروں کو تو دیکھ ہی سکتی ہے۔ بعینہ ایسے کلوزا کا نظریہ روشنی کو پانچویں جہت میں لہروں پر سفر کرتے ہوئے بیان کرتی ہے۔

کلوزا نے اس کا جواب بھی دیا ہے کہ پانچویں جہت کہاں ہے۔ کیونکہ ہم نے پانچویں جہت کا کوئی ثبوت نہیں دیکھا ہے، لہٰذا اس کو اس قدر چھوٹا حلقہ دار ہونا چاہئے کہ ہم اس کا مشاہدہ نہ کر سکیں۔ (ذرا دو جہتی کاغذ کی شیٹ کا تصوّر کریں اور اس کو موڑ کر ایک سلنڈر کی طرح سے بنا دیں۔ دور سے سلنڈر ایک جہت کی لکیر نظر آئے گا۔ اس طرح سے موڑنے پر ایک دو جہتی چیز ایک جہتی بن جائے گی۔)

کلوزا کے مقالے نے شروع میں ایک سنسنی پھیلا دی تھی۔ مگر آنے والی دنوں میں اس نظریئے پر بھی اعتراض اٹھائے گئے۔ اس پانچویں جہت کا حجم کیا ہے؟ وہ کیسی مڑتی ہے؟ ان کا کوئی جواب نہیں دیا جا سکا۔

عشروں تک آئن سٹائن نے اس نظریئے پر بار بار کام کیا۔ ۱۹۵۵ میں اس کے آنجہانی ہو جانے کے بعد، اس نظریئے کو جلد ہی بھلا دیا گیا جس کے نتیجے میں طبیعیات کے ارتقاء میں اس کی حیثیت ایک عجیب سے حاشیہ جیسی ہو گئی تھی۔

اسٹرنگ نظریہ

یہ سب اس چونکا دینے والے نظریئے کو پیش کئے جانے کے ساتھ ہی بدل گیا جس کا نام سپر اسٹرنگ نظریہ تھا۔ ۱۹۸۰ء کی دہائی میں طبیعیات دان ذیلی جوہری ذرّات کے سمندر میں غوطہ زن تھے۔ ہر مرتبہ جب بھی وہ کسی جوہر کو طاقتور اسراع گر میں ٹکراتے تو اس میں سے انھیں نئے ذرّات حاصل ہوتے۔ یہ بات اس قدر پریشان کن تھی کہ طبیعیات دان جے۔ رابرٹ اپن ہائمر اکثر از راہ مذاق کہتا تھا کہ نوبل انعام اس سائنس دان کو دیا جائے گا جس نے اس سال کوئی نیا ذرّہ دریافت نہیں کیا! (انریکو فرمی [Enrico Fermi] نے ذیلی جوہری ذرّات کے یونانی ناموں کی کثرت سے خوف زدہ ہو کر کہا "اگر میں ان تمام ذرّات کے ناموں کو یاد رکھ سکتا تو میں ایک ماہر نباتات بن جاتا۔") عشروں کی محنت کے بعد، ذرّات کے اس چڑیا گھر کو کچھ اس طرح سے ترتیب دیا جا سکا جس کا نام "معیاری نمونہ" رکھا گیا۔ ارب ہا ڈالر، ہزار ہا طبیعیات دانوں اور انجینیروں کا پسینہ، اور ۲۰ نوبل انعامات اس تکلیف دہ معیاری نمونے کو ٹکڑے ٹکڑے جوڑ کر بنانے میں لگ گئے۔ یہ حقیقی طور پر ایک شاندار نظریہ ہے جو ذیلی جوہری ذرّاتی طبیعیات سے متعلق تمام حاصل کردہ تجربات کے اعداد و شمار پر بالکل ٹھیک بیٹھتا ہے۔

تمام تجرباتی کامیابی کے باوجود معیاری نمونہ کا پالا ایک نہایت ہی خطرناک قسم کے نقص سے پڑتا ہے۔ جیسا کہ اسٹیفن ہاکنگ کہتے ہیں "یہ بدصورت اور عارضی ہے۔" اس میں کم از کم انیس آزاد مقدار معلوم ہیں (جس میں ذرّوں کی کمیت اور دوسرے ذرّات کے ساتھ ان کے تعامل کی قوّت بھی شامل ہے)، ۳۶ کوارک اور ضد کوارک، تین ہو بہو اور فالتو ذیلی جوہری ذرّات کی نقلیں ایک سننے میں عجیب ذیلی جوہری ذرّات کے میزبان مثلاً

ٹاونیوٹرینو، یانگ -ملز گلو آن، ہگس بوسون، ڈبلیو بوسون اور زی ذرّات۔ سب سے زیادہ خراب بات یہ کہ معیاری نمونہ قوّت ثقل کا ذکر ہی نہیں کرتی ہے۔ اس بات پر یقین کرنا انتہائی مشکل ہے کہ قدرت سب سے زیادہ برتر بنیادی سطح پر اس قدر بے ضابطہ اور اس قدر بھونڈی ہو سکتی ہے۔ ایک نظریہ تھا کہ ماں صرف پیار ہی کر سکتی ہے۔ معیاری نمونے کی خالص بے ضابطگی نے طبیعیات دانوں کو اس بات پر مجبور کیا کہ وہ قدرت سے متعلق ان تمام مفروضات کا دوبارہ سے تجزیہ کریں۔ کوئی چیز بہت ہی بھیانک حد تک غلط تھی۔

اگر پچھلی ایک صدی میں ہم طبیعیات کا تجزیہ کریں تو اس میدان میں حاصل ہونے والی سب سے بڑی کامیابی کا لب لباب بنیادی طبیعیات کو دو نظریوں کی صورت میں بیان کرنے کو صورت میں نظر آجائے گا: کوانٹم نظریہ (جس کو معیاری نمونے سے ظاہر کیا جاتا ہے) اور آئن سٹائن کا عمومی نظریہ اضافیت (جو قوّت ثقل کو بیان کرتا ہے)۔ حیرت کی بات یہ ہے کہ دونوں مل کر طبیعیات کا تمام علم بنیادی سطح پر پیش کرتی ہیں۔ پہلا نظریہ جہاں اصغر کو بیان کرتا ہے، ذیلی جوہری کوانٹم دنیا جہاں ذرّات شاندار رقص پیش کرتے ہیں، عدم سے حاضر اور حاضر سے فنا ہوتے ہیں اور دو جگہوں پر ایک ساتھ ظاہر ہو جاتے ہیں۔ دوسرا نظریہ دنیا کو بڑے پیمانے پر بیان کرتا ہے جیسا کہ بلیک ہول اور بگ بینگ اور ہموار سطحوں، کھینچتی ہوئی ساختوں اور خمیدہ سطحوں کی زبان استعمال کرتا ہے۔ دونوں نظریئے ایک دوسرے کے ہر طرح سے مخالف ہیں، مختلف ریاضیاتی مساواتیں، مختلف مفروضات اور مختلف طبیعی خاکے استعمال کرتے ہیں۔ ایسے لگتا ہے کہ جیسے قدرت کے دو ہاتھ ہیں اور وہ ایک دوسرے سے رابطہ میں نہیں ہیں۔ مزید براں یہ کہ ان دونوں نظریوں کو ملانے کی کوششوں میں حاصل ہونے والے نتیجے لاحاصل رہے۔ آدھی صدی تک جس بھی طبیعیات دان نے کوانٹم نظریئے اور عمومی اضافیت کو رشتہ ازدواج میں باندھنے کی کوشش کی اس نے منہ کی کھائی، انھیں جو نتیجے ملے وہ لامتناہی جواب تھے جو کسی بھی قسم کے شعور سے عاری تھے۔

یہ تمام صورتحال سپر اسٹرنگ نظریئے کی دریافت کے بعد سے بدل گئی، اس نظریئے میں اس بات کو فرض کر لیا گیا ہے کہ الیکٹران اور دوسرے ذیلی جوہری ذرّات کچھ اور نہیں بلکہ دھاگے یا ڈوری کی تھرتھراہٹ ہیں، جو ننھے ربڑ بینڈ کی طرح ہوتے ہیں۔ اگر کوئی ربڑ بینڈ کو چھیڑے گا تو وہ مختلف ڈھنگ سے جھولے گا اس طرح سے

سپر اسٹر نگ نظریئے نے ان سینکڑوں ذیلی جوہری ذرّات کو بیان کر دیا جو ابھی تک ذرّاتی اسراع گروں میں دریافت ہوئے ہیں۔ آئن سٹائن کا نظریہ حقیقت میں سب سے پست ڈوری کی تھرتھراہٹ ثابت ہوئی ہے۔

اسٹرنگ کے نظریئے کو "ہر شئے کا نظریہ" بھی کہتے ہیں۔ ایک طلسماتی نظریہ ہے جو آئن سٹائن کی زندگی کے آخری تیس برسوں میں باوجود کوشش کے ہاتھ میں نہیں آسکا۔ آئن سٹائن چاہتا تھا کہ ایک ایسا جامع نظریہ حاصل کیا جاسکے جو تمام طبیعیاتی قوانین کو یکجا کر دے اور جو اس کو خدا کا ارادہ پڑھنے میں مدد کر سکے۔ اگر اسٹرنگ کا نظریہ صحیح طرح قوّت ثقل کو کوانٹم کے نظریہ کے ساتھ متحد کرنے میں کامیاب ہو جائے تو شاید یہ سائنس کی اس دو ہزار سالہ دنیا میں ایک شاہانہ سنگ میل ہو گا جب سے یونانیوں نے یہ سوال پوچھنا شروع کیا کہ مادّہ کس سے بنا ہے۔

مگر سب سے عجیب خاصیت جو سپر اسٹرنگ نظریہ کی ہے کہ یہ صرف مکان و زمان کی مخصوص جہتوں میں تھرتھرا تھے ہیں، وہ صرف دس جہتوں میں ہی تھرتھرا سکتے ہیں۔ اگر ہم اسٹرنگ نظریہ کو دوسری جہتوں میں بنانے کی کوشش کریں گے تو نظریہ ریاضیاتی طور پر بکھر جائے گا۔

ہمارے کائنات چار جہتی ہے (تین جہتیں مکان کی اور ایک وقت کی) ۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ دوسری چھ جہتیں لازمی طور پر کسی طرح سے منہدم ہو گئی ہوں گی، یا کلوزا کی پانچویں جہت کی طرح مڑ گئی ہوں گی۔

حالیہ دور میں طبیعیات دانوں نے سنجیدگی کے ساتھ ان اضافی جہتوں کی توثیق یا تردید کرنی ہے۔ ان اضافی جہتوں کے وجود کو ثابت کرنے کے لئے شاید سب سے آسان طریقہ نیوٹن کی کشش ثقل کے قانون میں کسی قسم کا انحراف کو تلاش کرنا ہو سکتا ہے۔ اسکول میں ہمیں پڑھایا جاتا تھا کہ زمین کی کشش خلاء میں ختم ہو جاتی ہے۔ زیادہ درستگی کے ساتھ قوّت ثقل دوری کے فاصلے کے مربع جتنی کم ہوتی ہے۔ لیکن ایسا اس لئے ہوتا ہے کہ ہم سہ جہتی دنیا میں رہتے ہیں۔ (زمین کے گرد ایک کرہ کے بارے میں سوچیں۔ زمین کی کشش کرہ کی سطح پر برابر پھیلی ہوئی ہے لہٰذا جتنا بڑا کرہ ہو گا اتنی ہی اس کی کشش کم ہو گی۔ تاہم کیونکہ کرہ کی سطح اس کے نصف قطر کے مربع سے بڑھے گی، کشش کی قوّت، جو پورے کرہ پر پھیلی ہوئی ہے لازمی طور پر اس کے نصف قطر کے مربع سے کم ہو گی۔)

لیکن اگر کائنات کی چار مکانی جہتیں ہوں، تو کشش ثقل فاصلے کی دوری کے مکعب سے کم ہو گی۔ اگر کشش ثقل کی "x" جہتیں ہوں تو کشش ثقل کو "x" منفی ایک کی قوّت سے کم ہونا ہو گا۔ نیوٹن کا مشہور قانون معکوس مربع کو بہت ہی زیادہ درستگی کے ساتھ فلکیاتی پیمانوں پر جانچا گیا ہے، اسی وجہ سے ہم خلائی کھوجیوں کو زحل کے حلقوں سے بھی دور انتہائی درستگی کے ساتھ روانہ کر چکے ہیں۔ تاہم ابھی تک نیوٹن کے قانون معکوس مربع کو چھوٹے فاصلوں پر تجربہ گاہوں میں نہیں جانچا گیا۔

یونیورسٹی آف کولوراڈو میں ۲۰۰۵ء میں سب سے پہلا تجربہ کیا گیا جس معکوس قانون مربع کو چھوٹے فاصلوں پر جانچا گیا اور نتائج قانون کے مطابق درست تھے۔ بظاہر تو کوئی متوازی کائنات موجود نہیں تھی کم از کم کولوراڈو میں تو نہیں تھی۔ مگر ان نتائج نے دوسرے طبیعیات دانوں کی اشتہا انگیزی کو صرف بڑھایا ہی تھا جو اس تجربہ کو اور زیادہ درستگی سے کرنے کے خواہاں تھے۔

مزید براں دی لارج ہیڈرون کولائیڈر جو جنیوا، سوئٹزرلینڈ میں واقع ہے وہ بھی ۲۰۰۸ء سے کام کرنا شروع کر دے گا۔ وہ نئے ذرّات کی تلاش کرے گا جن کو "اسپار ٹیکل " یا فوقی ذرّات کہتے ہیں جو کہ سپر اسٹرنگ کی اضافی تھرتھراہٹ ہیں (ہر چیز جو ہم اپنے ارد گرد دیکھتے ہیں وہ اس سپر اسٹرنگ کی سب سے پست تھرتھراہٹ ہے۔) اگر اسپار ٹیکل ایل ایچ سی میں مل گئے تو یہ ایک ایسا انقلابی اشارہ ہو گا جو ہماری کائنات سے متعلق سوجھ بوجھ کو بدل دے گا۔ اس تصویر میں معیاری نمونہ صرف سپر اسٹرنگ کی پست تھرتھراہٹ کو ہی پیش کرتا ہے۔

کپ تھورن (Kip Thorne) کہتے ہیں کہ "۲۰۲۰ء تک، طبیعیات دان کوانٹم ثقلی قانون کو جان چکے ہوں گے، جو اسٹرنگ نظریئے کی ہی ایک قسم ہو گی۔"

بلند جہتوں کے علاوہ ایک اور متوازی کائنات جس کی پیش گوئی اسٹرنگ نظریئے نے کی ہے وہ ہے "کثیر کائنات۔"

کثیر کائنات (Multiverse)

ایک پریشان کر دینے والا سوال جو اسٹرنگ نظریئے کے بارے میں ہے: اسٹرنگ نظریئے کے پانچ مختلف ورژن کیوں ہیں؟ اسٹرنگ کا نظریہ کامیابی کے ساتھ کوانٹم نظریئے کو قوّت ثقل کے ساتھ یکجا کر سکتا ہے، تاہم اس کام کو کرنے کے پانچ مختلف راستے ہیں جس میں ایسا کیا جا سکتا ہے۔ یہ کافی شرمندگی کی بات ہے کیونکہ زیادہ تر طبیعیات دان "ہر شئے کے نظریئے" کو واحد اور منفرد چاہتے تھے۔ مثال کے طور پر آئن سٹائن اس بات کو جاننا چاہتا تھا کہ "خدا کے پاس کائنات کو بنانے کے لئے کتنا اختیار تھا۔" اس کا یقین تھا کہ وحدتی ہر شئے کا نظریئے کو بالکل منفرد ہونا چاہئے۔ لہٰذا پھر پانچ مختلف اسٹرنگ کے نظریئے کیوں موجود ہیں؟

۱۹۹۴ء میں طبیعیات کی دنیا میں ایک اور بم اس وقت گرا جب پرنسٹن انسٹیٹیوٹ فار ایڈوانسڈ اسٹڈی کے ایڈورڈ ویٹن (Edward Witten) اور کیمبرج یونیورسٹی کے پال ٹاؤنسینڈ (Paul Townsend) نے اس بات کی پیش گوئی کی کہ پانچوں اسٹرنگ حقیقت میں ایک ہی ہیں لیکن یہ اس وقت ممکن ہو گا جب ہم اس میں ایک گیارہویں جہت کا اضافہ کر دیں۔ گیارہویں جہت سے دیکھنے پر پانچوں کے پانچ اسٹرنگ کے نظریئے ڈھے کر ایک ہو جائیں گے! نظریہ کافی منفرد تھا لیکن یہ صرف اس وقت کام کرتا ہے جب ہم گیارہویں جہت کی پہاڑی پر چڑھ کر اس کو دیکھتے۔

گیارہویں جہت میں ایک نیا ریاضیاتی جسم وجود رکھ سکتا تھا جس کو "جھلی" کہتے ہیں (جیسا کہ کسی بھی کرہ کی سطح ہوتی ہے)۔ ایک شاندار مشاہدہ یہ تھا: اگر کوئی گیارہویں جہت سے نیچے دسویں جہت پر اترے، تو تمام پانچوں اسٹرنگ کے نظریئے مل کر ایک نئی جھلی بن کر نمودار ہوں گے۔

(اس بات کو سمجھنے کے لئے، ایک رنگین پٹی والی گیند کا تصوّر کریں جس کے استواء پر ایک ربڑ بینڈ لگا ہو گا ہے۔ تصوّر کریں کہ قینچی لے کر آپ نے گیند دو حصّوں میں تقسیم کر دی ہے ایک ربڑ بینڈ کے اوپر کا حصّہ ہے جبکہ دوسرا ربڑ بینڈ کے نیچے کا حصّہ ہے۔ گیند کو دو حصّوں میں تقسیم کرنے کے بعد ربڑ بینڈ ہی باقی بچتا ہے جو کہ ایک

اسٹرنگ ہے۔ بالکل اسی طرح سے ہم اگر گیارہویں جہت کو موڑیں تو جو باقی بچے گی وہ صرف استواء کے گرد ایک جھلی ہی ہو گی جو کہ ایک اسٹرنگ ہو گی۔ ریاضیاتی طور پر ایسے پانچ طریقے ہیں جس میں اس گیند کو اس طرح سے کاٹا جا سکتا ہے جس کے نتیجے میں ہمیں پانچ مختلف اسٹرنگ کے نظریئے ملتے ہیں جن کی دس جہتیں ہوتی ہیں۔)

گیارہویں جہت ہمیں ایک نئی تصویر دکھاتی ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ ہو سکتا ہے کہ کائنات بذات خود ایک جھلی ہو، جو مکان و زمان کی گیارہویں جہت میں تیر رہی ہو۔ مزید براں یہ کہ تمام جہتوں کو چھوٹا ہونے کی ضرورت نہیں ہے۔ حقیقت میں ان میں سے کچھ جہتیں ہو سکتا ہے کہ لامتناہی ہوں۔ اس امر کی وجہ سے اس بات کا امکان پیدا ہوتا ہے کہ شاید ہماری کائنات لامحدود کثیر کائناتوں میں سے ایک ہو۔ ایک وسیع تیرتے ہوئے شوربے میں یا جھلی میں بنتے بلبلوں کا تصوّر کریں۔ شوربے کا ہر بلبلہ ایک پوری کائنات کی نمائندگی کرتا ہے جو بلند خلاء میں گیارہویں جہت میں تیر رہی ہے۔ یہ بلبلے دوسرے بلبلوں سے بھی مل سکتے ہیں یا ایک بلبلہ دو حصّوں میں بھی تقسیم ہو سکتا ہے مزید یہ کہ کوئی بھی بلبلہ عدم سے بھی وجود میں آ سکتا ہے اور وجود سے فنا بھی ہو سکتا ہے۔ ممکن ہے کہ ہم ان بلبلی کائناتوں میں سے کسی ایک کی سطح پر رہ رہے ہوں۔

ایم آئی ٹی کے میکس ٹیگ مارک (Max Tegmark) اس بات پر یقین رکھتے ہیں کہ "۵۰ برسوں میں متوازی کائناتوں کا وجود کوئی متنازع بات نہیں ہو گی بعینہ جیسے کہ دوسری کہکشائیں وجود رکھتی ہیں - اور آج سے ۱۰۰ برس پہلے ان کو جزیرہ نما کائنات کہتے تھے۔"

اسٹرنگ کا نظریئے کتنی کائناتوں کے موجود ہونے کی طرف اشارہ کرتا ہے؟ اسٹرنگ نظریئے کی ایک اور پریشان کن خصوصیت یہ ہے کہ اس کے مطابق کھرب ہا کھرب کائناتوں کا وجود ممکن ہے جس میں سے ہر ایک اضافیت اور کوانٹم نظریئے سے مطابقت رکھتی ہو گی۔ ایک اندازے کا مطابق ممکنہ طور پر ایک گوگول (ایک کے بعد ۱۰۰ صفر) کائناتیں موجود ہوں۔

عام طور پر ان کائناتوں میں اپس میں رابطہ ہونا ممکن نہیں ہوتا ہے۔ ہمارے جسم کے جوہر ان مکھیوں کی طرح سے ایک جال میں قید ہیں۔ جہاں ہم تین جہتوں میں اپنی جھلی والی کائنات میں تو آسانی کے ساتھ حرکت کر سکتے

ہیں مگر ہم اضافی خلاء میں موجود کائنات میں چھلانگ نہیں لگا سکتے، کیونکہ ہم اپنی کائنات میں چپکے ہوئے ہیں۔ مگر قوّت ثقل، مکان و زمان کو خم دیتی ہوئی آزادی سے کائناتوں کے درمیان موجود خلاء میں تیر سکتی ہے۔

حقیقت میں ایک نظریہ ایسا ہے جو اس بات کو بیان کرتا ہے کہ تاریک مادّہ - جو ایک غیر مرئی مادّے کی شکل ہے اور کہکشاؤں کے گرد موجود رہتا ہے، ممکنہ طور پر ان متوازی کائناتوں میں پایا جانے والا عام مادّہ ہو سکتا ہے۔ جیسا کہ ایچ جی۔ ویلز کے ناول "دی انویزیبل مین" میں ایک شخص اس وقت غائب ہو جاتا ہے جب وہ چوتھی جہت میں ہم سے اوپر تیرتا ہے۔ دو متوازی کاغذ کے ٹکڑوں کا تصوّر کریں جس میں سے ایک دوسرے کے اوپر تیر رہا ہو۔

بعینہ ایسے اس بات کی پیشن گوئی کی جارہی ہے کہ تاریک مادّہ بھی ایک عام کہکشاں ہو سکتی ہے جو ہماری کائنات کے اوپر کسی دوسری کائنات کی جھلی پر تیر رہی ہو۔ ہم اس کہکشاں کی قوّت ثقل کو محسوس کر سکتے ہیں کیونکہ قوّت ثقل ان کائناتوں میں سے گزر سکتی ہے تاہم دوسری کہکشاں ہمارے لئے غیر مرئی ہو گی کیونکہ روشنی اس کہکشاں کے نیچے ہی حرکت کرے گی۔ اس طرح سے کہکشاں میں قوّت ثقل تو ہو گی لیکن وہ غیر مرئی ہو گی جو تاریک مادّے کی تعریف پر پورا اترتا ہے۔ (ایک دوسرا امکان یہ ہے کہ تاریک مادّہ بھی شاید کوئی سپر اسٹرنگ کی تھرتھراہٹ ہو۔ ہر وہ چیز جو ہم اپنے ارد گرد دیکھتے ہیں جیسا کہ جوہر اور روشنی کچھ اور نہیں بلکہ سپر اسٹرنگ کی پست تھرتھراہٹ ہی ہے۔ تاریک مادّہ ایک نئی اضافی تھرتھراہٹ کا جوڑا ہو سکتا ہے۔

یقین کی حد تک یہ بات کہی جاسکتی ہے کہ ان میں سے زیادہ تر متوازی کائناتیں مردہ ہوں گی، بغیر شکل و صورت کی ذیلی جوہری ذرّات جیسا کہ الیکٹران اور نیوٹرینو پر مشتمل گیس پر ہوں گی۔ ان کائناتوں میں شاید پروٹون غیر قیام پذیر ہوں گے، لہٰذا اس میں موجود تمام مادّہ آہستگی کے ساتھ انحطاط پذیر ہوتا ہوا تحلیل ہو جائے گا۔ جوہروں اور سالموں پر مشتمل پیچیدہ مادّے شاید ان کائناتوں میں بننے ممکن نہ ہوں۔

ممکن ہے کہ دوسری متوازی کائناتیں اس کا بالکل ہی متضاد ہوں، جہاں ہمارے تصوّر سے بھی زیادہ پیچیدہ مادّے کی اقسام موجود ہوں۔ بجائے ایک قسم کے جوہروں کے جو صرف الیکٹران، نیوٹران اور پروٹون سے مل کر بنے ہوں ہو سکتا ہے کہ وہاں آنکھوں کو خیرہ کر دینے والے دوسرے اقسام کے مادّے موجود ہوں۔

یہ جھلی والی کائناتیں ممکنہ طور پر ایک دوسرے سے متصادم ہو سکتی ہیں جس کے نتیجے میں کائناتی آتش بازی جنم لے سکتی ہے۔ پرنسٹن میں موجود کچھ طبیعیات دان یہ مانتے ہیں کہ شاید ہماری کائنات کا آغاز اس ساعت میں ہوا ہے جب آج سے ۱۳ ارب ۷۰ کروڑ سال پہلے دو دیو ہیکل جھلیاں ایک دوسرے سے ٹکرائی ہوں۔ ان کے مطابق اس ٹکر میں پیدا ہونے والی صدماتی موجوں نے ہماری کائنات کی تشکیل کی۔ حیرت انگیز طور پر جب اس خیال کے تجزیوں کی چھان پھٹک کی گئی تو بظاہر طور پر حاصل ہونے والے نتائج ڈبلیو میپ سیارچہ جو زمین کے گرد چکر لگا رہا ہے، سے حاصل کردہ نتیجوں سے میل کھا گئے۔ (اس کو "عظیم منتشری" نظریئے کہتے ہیں۔)

کثیر کائناتوں کے نظریئے میں صرف ایک چیز اس کی موافقت میں جاتی ہے۔ جب ہم قدرتی مستقلات کا تجزیہ کرتے ہیں تو معلوم ہوتا ہے کہ وہ انتہائی درستگی کے ساتھ زیست کو پنپنے کے لئے بنائے گئے ہیں۔ تاہم ہم نیوکلیائی قوّت کی قیمت کو تھوڑا سا بڑھا دیں تو ستارے بہت ہی جلد اپنا ایندھن پھونک دیں گے جس کے نتیجے میں حیات پروان نہیں چڑھ سکے گی۔ اگر ہم نیوکلیائی قوّت کی قیمت میں تھوڑی سی کمی کر دیں تو ستارے کبھی بھی جل نہیں پائیں گے۔ جس کے نتیجے میں حیات تو وجود ہی نہیں پا سکتی۔ اگر ہم قوّت ثقل کی قیمت کو تھوڑا سا بڑھا دیں تو ہماری کائنات ایک عظیم چرمراہٹ کی صورت میں جلد ہی ختم ہو جائے گی۔ لیکن دوسری طرف اگر ہم قوّت ثقل کی قیمت کو کم کر دیں تو کائنات تیزی سے پھیلتی ہوئی ایک عظیم انجماد کی صورت میں اپنے انجام کو پہنچ جائے گی۔ حقیقت میں حادثوں کی حدیں موجود ہیں جو ان مستقلات کا تعین کرتی ہے جو زیست کو پروان چڑھانے کے لئے انتہائی ضروری ہیں۔ بظاہر طور پر ہماری کائنات ایک گولڈی لاکس زون میں موجود ہے جہاں پر کئی مقدار معلوم اس قدر موزوں اور متوازن ہیں جنہوں نے حیات کی شروعات کو پنپنے کا موقع فراہم کیا۔ لہٰذا ہمارے پاس دو صورتیں بچتی ہیں۔ یا تو کسی قسم کا خالق موجود ہے جس نے ہماری کائنات کو انتہائی موزوں و متوازن بنایا تاکہ یہاں پر حیات پروان چڑھ سکے یا پھر ارب ہا متوازی کائناتیں موجود ہیں جن میں سے زیادہ تر مردہ ہیں۔ جیسا کہ فری مین ڈیسن نے کہا تھا، "ایسا لگتا ہے کہ کائنات کو معلوم تھا کہ ہم آرہے ہیں۔"

کیمبرج یونیورسٹی کے سر مارٹن ریس لکھتے ہیں کہ اس قدر درستگی کا مطلب کثیر کائناتوں کے وجود کی اثبات کی دلالت کر دینے والے ثبوت ہیں۔ پانچ طبیعی مستقلات ہیں (جیسا کہ مختلف قوّتوں کی طاقتوں کی قیمتیں) جو اس قدر درستگی کے ساتھ موجود ہیں جن کی وجہ سے زیست کا پروان چڑھنا ممکن ہوا ہے، اور وہ اس بات پر یقین رکھتے ہیں کہ لاتعداد کائناتیں ایسی ہیں جس میں قدرتی مستقلات حیات سے مطابقت نہیں رکھتے۔

یہ خود ساختہ "بشری اصول" ہے۔ کمزور نقطۂ نظر سادے طور پر یہ بتاتا ہے کہ ہماری کائنات اس حد درستگی کے ساتھ بنی ہے کہ حیات یہاں پھل پھول سکے (اس بات کا سب سے پہلا ثبوت تو یہ ہی ہے کہ ہم اس بات کو کہنے کے لئے یہاں پر موجود ہیں)۔ مضبوط نظریئے کے مطابق ممکن ہے کہ ہمارا وجود کسی مقصد یا ڈیزائن کی ضمنی پیداوار ہو۔ زیادہ تر ماہرین تکوینیات کمزور بشری اصول کے حامی ہیں تاہم اب بھی بحث جاری ہے کہ آیا بشری اصول، سائنس کا کوئی نیا اصول ہے جو ہمیں نئی دریافتوں اور نتائج کی طرف لے جا سکتا ہے۔

کوانٹم نظریہ

بلند جہتوں اور کثیر کائناتوں کے علاوہ ایک اور متوازی کائنات کی قسم ہے، ایک ایسی کائنات جس نے آئن سٹائن کے سر میں درد کیا ہوا تھا اور جس نے اب بھی مسلسل طبیعیات دانوں کے دماغ کی چولیں ہلا کر رکھی ہوئی ہیں۔ یہ کوانٹم کائنات ہے جس کو عام کوانٹم میکانیات نے پیش کیا ہے۔ کوانٹم کے نظریئے میں تناقضات اس قدر الجھے ہوئے ہیں کہ نوبل انعام یافتہ رچرڈ فینمین اس جملے کی تکرار بہت شوق سے کرتے تھے کہ کسی نے بھی کوانٹم کے نظریئے کو صحیح سے نہیں سمجھا۔

حیرت انگیز طور پر اگرچہ کوانٹم کا نظریہ انسانی دماغ کی طرح سے پیش کیا جانے والا سب سے کامیاب نظریہ ہے (اکثر ۱۰ ارب میں سے بقدر ایک حصّے کے اندر درست ہوتی ہے) تاہم یہ اتفاق، قسمت اور احتمال کی ریت کی دیوار کے اوپر بنا ہوا ہے۔ نیوٹن کے نظریئے کے بر خلاف جو قطعیت کے ساتھ حرکت کرتے ہوئے اجسام کا محل

وقوع بیان کرتی ہے، کوانٹم کا نظریہ صرف امکانات ہی کو بیان کرتی ہے۔ جدید دور کے عجائبات جیسا کہ لیزر، انٹرنیٹ، کمپیوٹر، ٹیلی ویژن، سیل فون، ریڈار، خورد موجی بھٹیاں اور اسی طرح کی دوسری چیزیں سب کے سب بدلتی ریت کی دیواروں پر ہی بنی ہیں۔

اس معمے کی سب سے بہترین شہرہ آفاق مثال شروڈنگر کی بلی کا مسئلہ ہے (جس کو کوانٹم نظریئے کے بانیوں میں سے ایک نے بنایا تھا، اس مثال کا مقصد تناقض کے طور پر پیش کیا گیا تھا تاکہ اس امکانی تاویل کو پاش پاش کر سکے۔ شروڈنگر نے اپنے نظریئے کی اس تاویل پر برانگیختہ ہوتے ہوئے کہا "اگر کسی کو اس کی لعنتی کوانٹم کی چھلانگ پر چپک کر رہنے کا پتا ہوتا تو وہ کبھی ہی اس قسم کی چیز کو پیش نہیں کرتا۔"

شروڈنگر کی بلی کا تناقض کچھ اس طرح سے ہے: ایک بلی ایک بند ڈبے میں موجود ہے۔ اس کے اندر ایک بندوق اس کی طرف تنی ہوئی ہے (اور اس کی لبلبی ایک گائیگر کاؤنٹر سے بندھی ہوئی ہے جو کہ یورینیم کے ٹکڑے کے سامنے ہے)۔ عام طور پر یورینیم جب انحطاط پذیر ہو گا تو وہ گائیگر کاؤنٹر کو آزاد کر دے گا جس کے نتیجے میں بندوق کی لبلبی دب جائے گی اور بلی ختم ہو جائے گی۔ یورینیم کے جوہر انحطاط پذیر ہوں گے یا نہیں۔ بلی زندہ ہے کہ مردہ۔ یہ قابل ادرک بات ہے۔

مگر کوانٹم کے نظریئے میں ہم یہ بات یقین سے نہیں جانتے کہ یورینیم انحطاط پذیر ہو گا۔ لہٰذا ہمیں دو امکانات اس میں شامل کرنے پڑیں گے، ایک انحطاط پذیر جوہر کا موجی تفاعل اور ایک پائیدار جوہر کا موجی تفاعل۔ اس کا مطلب یہ ہو گا کہ بلی کی حالت کو بیان کرنے کے لئے ہمیں دو حالتیں بتانی ہوں گی۔ بلی نہ تو زندہ ہو گی نہ ہی مردہ۔ وہ ایک زندہ اور مردہ بلی کا مجموعہ ہو گی!

جیسا کہ فینمین نے ایک دفعہ لکھا "کوانٹم میکانیات قدرت کو قابل فہم نقطۂ نظر سے دیکھنے پر انتہائی نامعقول بیان کرتے ہیں۔ اور یہ مکمل طور پر تجربات سے ہم آہنگ ہے۔ لہٰذا میں آپ سے امید کرتا ہوں کہ آپ اس بات کو قبول کر لیں گے کہ وہ انتہائی مہمل ہے۔"

آئنسٹائن اور شروڈنگر کے نقطہ نگاہ سے یہ بعید از قیاس ہے۔ آئنسٹائن معروضی حقیقت، عام فہم چیز پر یقین رکھتا تھا، نیوٹن کا نقطہ نظر جس میں اشیاء متعین حالت میں موجود ہوتی تھیں اس بات پر یقین نہیں رکھتا تھا جس میں قطعیت کے بجائے مختلف امکانات موجود ہوں۔ اس کے باوجود یہ عجیب وغریب چیز آج جدید تہذیب کے قلب میں موجود ہے۔ اس کے بغیر جدید برقیات (اور ہمارے جسم کے جوہر بھی) اپنا وجود قائم نہیں رکھ سکتی (عام دنیا میں ہم کبھی ہم اس بات کا مذاق کرتے ہیں کہ تھوڑا سے امید سے ہونا ناممکن ہے مگر کوانٹم کی دنیا میں اس سے بھی برا ہے۔ ہم ایک ساتھ ان تمام جسمانی امکانات کے ساتھ وجود رکھتے ہیں:، بغیر حمل کے، حمل کے ساتھ، ایک بچے، ایک جوان عورت، ایک نوجوان لڑکی، ایک کام پر جانے والی عورت وغیرہ وغیرہ)۔

اس پریشان کن مسئلے کو کئی طرح سے حل کیا جاسکتا ہے۔ کوانٹم نظریئے کے بانی کوپن ہیگن اسکول مکتبہ فکر سے تعلق رکھتے ہیں جو یہ کہتا ہے کہ ایک دفعہ آپ نے ڈبہ کھول دیا تو پھر آپ ناپ کر ہی اندازہ لگا سکیں گے کہ بلی زندہ ہے کہ مردہ۔ موجی تفاعل منہدم ہو جائے گا اور عقل اس کی جگہ لے لے گی۔ موج غائب ہو جائے گی اور صرف ذرّات ہی باقی بچے رہ جائیں گے۔ اس کا مطلب ہے کہ اب بلی اپنی قطعی حالت میں موجود ہو گی (زندہ یا مردہ) اور اب اس کو موجی تفاعل کے ذریعے نہیں بیان کیا جاسکتا۔

ایک نہ نظر آنے والا عجیب سی رکاوٹ جوہروں کی دنیا میں اور انسانوں کی اجمالی دنیا کے درمیان موجود ہے۔ جوہری دنیا میں ہر چیز کو موجی امکان سے بیان کیا جاتا ہے جہاں پر جوہر کئی جگہوں پر ایک ساتھ موجود ہوتا ہے۔ جتنی بڑی موج کسی جگہ پر ہو گی اتنا ہی زیادہ ذرّے کو وہاں پانے کا امکان ہو گا۔ مگر بڑے اجسام کے لئے یہ موجیں منہدم ہو جائیں گی اور اشیاء ایک متعین حالت میں موجود ہوں گی لہٰذا یہ بات ہماری عقل پر پوری اترتی ہے۔

(جب مہمان آئنسٹائن کے گھر آتے تھے تو وہ چاند کی طرف اشارہ کر کے پوچھتا تھا، "کیا چاند وجود رکھتا ہے کیونکہ ایک چوہا اسے دیکھ رہا ہے؟" ایک طرح سے، کوپن ہیگن مکتبہ فکر سے تعلق رکھنے والے اس کا جواب ہاں میں ہی دیں گے۔)

زیادہ تر پی ایچ ڈی کی طبیعیات کی کتابیں نہایت سختی کے ساتھ کوپن ہیگن مکتبہ فکر کے ساتھ چمٹی ہوئی ہیں مگر کافی محققین طبیعیات نے اس کو چھوڑ دیا ہے۔ اب ہمارے پاس نینو طرزیات موجود ہیں اور ہم اس قابل ہیں کہ انفرادی جوہروں کو اپنی مرضی سے ادھر ادھر کر سکیں لہٰذا جو جوہر پلک جھپکتے ہی ظاہر و غائب ہوتے ہیں اسکیننگ ٹنلنگ مائیکروسکوپ کی مدد سے اب ہم اپنی مرضی سے ان کو قابو میں کر سکتے ہیں۔ اب کوئی بھی غیر مرئی دیوار خورد بینی دنیا میں اور اجمالی دنیا میں باقی رہی ہے۔ اب ایک تسلسل موجود ہے۔

فی الحال اس بات پر تو کوئی اتفاق رائے موجود نہیں ہے کہ اس مسئلہ کو کیسے حل کیا جائے جس نے جدید طبیعیات کے قلب پر زبردست وار کیا ہے۔ کانفرنسوں میں کافی نظریئے ایک دوسرے کے مد مقابل ہوتے ہیں۔ ایک اقلیتی نقطۂ نظر یہ ہے کہ ایک کونیاتی شعور پوری کائنات میں نفوذ پذیر ہے۔ اشیاء اس وقت وجود میں آتی ہیں جب ان کو ناپا جاتا ہے اور ناپنے والا کوئی باشعور ہی ہو سکتا ہے۔ لہٰذا کونیاتی شعور کو ضرور موجود ہونا چاہئے جو کائنات میں سرایت کیا ہوا ہے اور اس بات کا تعین کرتا ہے کہ ہم کس حالت میں ہیں۔ کچھ لوگ جیسا کہ نوبل انعام یافتہ یوجین ویگنر اس بات سے قائل کرنا چاہتے ہیں کہ یہ خدا کا وجود کی دلیل ہے یا پھر کسی قسم کے کونیاتی شعور کی۔ (ویگنر نے لکھا، "اصولوں (کوانٹم کے نظریئے) کو مکمل طور پر وضع دار بنانا کونیاتی شعور کے بغیر ممکن ہی نہیں ہے۔" حقیقت میں اس نے ہندوؤں کی وندانتا کی فلاسفی میں بھی دلچسپی ظاہر کی ہے جہاں پر پر کائنات میں ہر جگہ شعور سرایت کیا ہوا ہے۔)

تناقض کا ایک اور نقطہ نظر "کثیر جہاں" ہیں جس کو ہو ایورٹ نے ۱۹۵۷ میں پیش کیا جو کہتا ہے کہ کائنات دو حصّوں میں بٹی ہوئی ہے، ایک حصّہ میں زندہ بلی موجود ہے جبکہ دوسرے حصّے میں ایک مردہ بلی موجود ہے۔ اس بات کا مطلب یہ ہوا ایک وسیع متوازی کائناتوں کی شاخیں ہر اس وقت بن جائیں گی جب کوئی بھی کوانٹم کا واقع ہو۔ ہر قسم کی کائنات موجود ہو گی۔ جتنی زیادہ کائنات عجیب ہو گی اس کے ہونے کا امکان اسی قدر کم ہو گا مگر ان تمام باتوں سے صرف نظر کرتے ہوئے کہ ایسی کائناتیں تو بہر حال موجود ہوں گی۔ اس بات کا یہ مطلب کہ ایک ایسا جہاں بھی ہو گا جہاں جرمن نازیوں نے جنگ عظیم دوئم جیت لی ہو گی یا ایک ایسی دنیا جہاں ہسپانوی بیڑا کبھی بھی شکست نہیں کھائے گا اور سب لوگ ہسپانوی زبان بول رہے ہوں گے۔ دوسرے الفاظ میں موجی تفاعل کبھی بھی نہیں ڈھے گا۔ وہ اپنے راستے پر چلتا رہے گا جس کے نتیجے میں انگنت کائناتیں بنتی رہیں گی۔ جیسا کہ ایم

آئی ٹی کے طبیعیات دان ایلن گتھ کہتے ہیں، "ایک ایسی کائنات بھی ہو گی جہاں ایلوس ابھی تک زندہ ہو گا، اور الگور وہاں کا صدر ہو گا۔ "نوبل انعام یافتہ ولکزیک کہتے ہیں، "یہ بات جان کر ہم آسیب زدہ ہو گئے ہیں کہ لامحدود طور تھوڑے سے مختلف ہمارے ہی ہمزار متوازی کائنات میں رہ رہے ہیں اور ہر لمحے مزید ہمزاد پیدا ہوتے جارہے ہیں جن میں سے ہر ایک کا مستقبل الگ ہو گا۔"

ایک نقطہ نظر جو طبیعیات دانوں میں آج کل کافی مقبول ہو رہا ہے وہ ہے "ڈی کوہرنس" ہے۔ یہ نظریہ بیان کرتا ہے کہ یہ تمام متوازی کائنات صرف امکان ہیں، مگر ہمارا موجی تفاعل ان سے غیر مربوط ہے (یعنی اب وہ اس کے ساتھ ہم آہنگ نہیں رہا) لہٰذا وہ ان کے ساتھ تعامل نہیں کر رہا ہے۔ اس بات کا مطلب یہ ہوا کہ آپ اپنے کمرے کے اندر ایک ساتھ ڈائنوسارس، خلائی مخلوق، قزاقوں، جل پریوں کے موجی تفاعل کے ساتھ رہ رہے ہیں اور ان میں سے ہر ایک یہ سمجھ رہا ہے کہ ان کی کائنات ہی اصلی ہے مگر ہم ایک دوسرے کے ساتھ ہم آہنگ نہیں ہیں۔

نوبل انعام یافتہ اسٹیوو ینبرگ کے مطابق، یہ ایسا ہے کہ جیسے کسی ایک ریڈیو اسٹیشن کو کسی ملک یا دنیا کے مختلف ریڈیو اسٹیشنوں میں سے لگائیں۔ مگر آپ ایک وقت میں ایک ہی ریڈیو اسٹیشن کو لگا سکیں گے۔ وہ دوسرے تمام ریڈیو اسٹیشن سے غیر مربوط ہو جائے گا۔ (مختصراً وینبرگ کے مطابق "کثیر جہاں کا خیال سوائے دوسرے خیالوں کے ایک انتہائی بیہودہ خیال ہے۔")

تو کیا کوئی شیطانی سیار گان کی فیڈریشن کا موجی تفاعل موجود ہے جو کمزور سیاروں کو لوٹ رہا ہے اور اپنے دشمنوں کو ذبح کر رہا ہے؟ شاید، لیکن اگر ایسا ہوا تو ہم ان کی کائنات سے غیر مربوط ہیں۔

کوانٹم کائنات

جب ہو ایورٹ نے اپنا اس "کثیر جہانوں" کے نظریئے کو دوسرے طبیعیات دانوں سے بیان کیا تو اسے بے یقینی اور سرد مہری والے انداز ملے۔ یونیورسٹی آف ٹیکساس کے ایک طبیعیات دان برائس ڈی وٹ نے اس نظریئے پر یوں معترض ہوا کہ "میں اپنے آپ کو ٹوٹتا ہوا محسوس نہیں کرتا۔" یہ بالکل اسی طرح سے ہے کہ جیسے گلیلیو اپنے ناقدین کو جواب دیتا تھا جو یہ کہتے تھے کہ وہ زمین کو گھومتا ہوا محسوس نہیں کرتے۔ ایورٹ نے کہا۔ (آخر میں ڈی وٹ، ایورٹ سے جیت گیا اور اس نظریئے کی مخالفت میں اس نے کلیدی کردار ادا کیا۔)

کئی عشروں تک "کثیر جہانوں" کا نظریہ گمنامی کے اندھیرے میں لاچار پڑا رہا۔ اس کا سچا ہونا ہماری فہم سے ماوراء تھا۔ جان وہیلر، جو ایورٹ کے پرنسٹن میں مشیر تھے انہوں نے آخر میں نتیجہ اخذ کیا کہ نظریئے کے ساتھ بہت زیادہ بیکار کی چیزیں موجود ہیں۔ اس وقت ایو رٹ کے نظریئے کی اچانک مقبولیت کی ایک وجہ یہ بھی ہے کہ طبیعیات دان کوانٹم کے نظریئے کو اس آخری میدان عمل پر اطلاق کرنے کے لئے عمل پیرا ہیں جس نے ابھی تک اس سے کافی مزاحمت کی ہے: یعنی کہ کائنات۔ اصول عدم یقین کا اطلاق پوری کائنات پر کرنے سے آخر میں ہمیں کثیر کائناتوں کی طرف لے ہی جائے گا۔

کوانٹم کائنات کا تصوّر پہلی نظر میں ایک تضاد لگتا ہے: کوانٹم کے نظریئے کا اطلاق تو بے حد چھوٹے ننھے جوہروں کے جہاں پر ہوتا ہے، جبکہ کونیات تو پوری کائنات کی جانب اشارہ کرتی ہے۔ مگر ذرا اس چیز کو سمجھیں: بگ بینگ کے لمحے، کائنات ایک الیکٹران سے بھی کافی چھوٹی تھی۔ ہر طبیعیات دان اس بات پر متفق ہے کہ الیکٹرانوں پر کوانٹم کا اطلاق ہوتا ہے۔ یعنی کہ ان کو امکانی موجی مساوات (ڈیرک کی مساوات) کے ذریعہ بیان کیا جا سکتا ہے جو متوازی حالت میں ہو سکتے ہیں۔ لہٰذا اگر الیکٹران پر کوانٹم کے نظریئے کا اطلاق ہو سکتا ہے تو جب کائنات ایک الیکٹران سے بھی چھوٹی تھی تو اس وقت کائنات کو بھی متوازی حالت میں لازمی موجود ہونا چاہئے - یہ ایک ایسا نظریہ ہے جو قدرتی طور پر "کثیر جہانوں" کے مفروضے کی طرف لے جائے گا۔

نیلز بوہر کی کوپن ہیگن کی تاویل کے مطابق جب اس نظریئے کا اطلاق پوری کائنات پر ہوتا ہے تو ان کا مختلف مسائل سے سامنا ہوتا ہے۔ کوپن ہیگن تاویل اگرچہ ہر پی ایچ ڈی کے پروگرام میں پڑھائی جاتی ہے - کوانٹم میکانیات زمین پر ایک ایسے شاہد پر انحصار کرتا ہے جو مشاہدہ کرتا ہے جس کے نتیجے میں موجی تفاعل منہدم ہو

جاتی ہے۔ یہ مشاہدہ کرنے کا عمل جہاں اکبر کو بیان کرنے کے لئے انتہائی ضروری ہے۔ مگر کائنات کے باہر رہ کر کیسے کوئی کائنات کا مشاہدہ کر سکتا ہے؟ اگر موجی تفاعل کائنات کو بیان کرتا ہے، تو کیسا ایک باہر کا شاہد کائنات کا موجی تفاعل کو منہدم کر دے گا؟ حقیقت میں کچھ لوگ کائنات کو اس کے باہر سے دیکھنے میں اپنے آپ کو معذور پاتے ہیں جو کوپن ہیگن تاویل کے لئے ایک مہلک بات ہے۔

"کثیر جہانوں" کے مفروضے میں اس مسئلہ کا حل سادہ ہے: کائنات کافی متوازی حالتوں میں موجود ہے، اور یہ تمام حالتیں ایک آقائی موجی تفاعل سے بیان کی گئیں ہیں جس کو "کائناتی موجی تفاعل" کہتے ہیں۔ کوانٹم کونیات میں کائنات کی شروعات خالی جگہ میں کوانٹم کے اتار چڑھاؤ کی وجہ سے ہوئی، یعنی جھاگ میں ایک ننھے بلبلے کی شکل میں۔ مکان و زمان کے جھاگ میں زیادہ تر نوزائیدہ کائناتیں بگ بینگ سے شروع ہوتی ہیں اور ان کا خاتمہ فوراً ہی بگ کرنچ پر ہو جاتا ہے۔ یہ ہی وجہ ہے کہ ہم ان کو کبھی بھی نہیں دیکھ پاتے کیونکہ وہ انتہائی ننھے ہوتی ہیں اور بہت ہی کم عرصے کے لئے وجود میں آتی ہیں اور خالی جگہ میں ابھرتی اور ڈوبتی رہتی ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ کوئی بھی چیز ان ننھی کائناتوں کے ساتھ ابل نہیں رہی جو وجود میں آتے ہی فنا ہو جاتی ہیں مگر یہ سب کچھ اس قدر صغاری پیمانے پر ہو رہا ہے جس کا سراغ ہمارے آلات لگا نہیں سکتے۔ مگر کسی وجہ سے مکان و زمان کے جھاگ سے ایک بلبلہ بگ کرنچ میں منہدم نہیں ہوا اور اس نے پھیلنا جاری رکھا۔ یہ ہماری کائنات ہے۔ ایلن گتھ کے مطابق پوری کائنات ایک مفت کے کھانے کی طرح ہے۔

کوانٹم کونیات میں، طبیعیات دان شروڈنگر کی مساوات کی مماثلت سے شروع کرتے ہیں جس کا اطلاق الیکٹران اور جوہروں کے موجی تفاعل پر ہوتا ہے۔ وہ ڈیوٹ –وہیلر کی مساوات کا استعمال کرتے ہیں جو کائناتی موجی تفاعل پر لاگو ہوتی ہے۔ عام طور سے شروڈنگر کی موجی تفاعل مکان و زمان کے ہر نقطہ پر بیان کی جا سکتی ہے، جس کے نتیجے میں آپ الیکٹران کو مکان و زمان کے کسی بھی نقطہ پر تلاش کرنے کا حساب لگا سکتے ہیں۔

مگر "کائناتی موجی تفاعل" تمام کائناتوں کو بیان کرتا ہے۔ اگر کائناتی موجی تفاعل کسی مخصوص کائنات کو بیان کرتے ہوئے کافی بڑا ہو جائے تو اس کا مطلب ہے کہ اس بات کی کافی امید ہے کہ کائنات اس مخصوص حالت میں موجود ہو گی۔

ہاکنگ اس نقطہ نظر پر بہت زیادہ زور دیتا ہے۔ وہ دعوا کرتا ہے کہ ہماری کائنات دوسری کائناتوں میں سے منفرد کائنات ہے۔ ہماری کائنات کا موجی تفاعل کافی بڑا ہے جبکہ دوسری کائناتوں میں یہ صفر کے برابر ہے۔ لہٰذا اس لئے بہت ہی محدود پیمانے پر اس بات کا امکان ہے کہ دوسری کائناتیں کثیر کائناتوں میں وجود رکھ سکتی ہیں مگر ہمارے کائنات کا امکان ان سب میں سب سے زیادہ ہے۔ ہاکنگ نے افراط پذیری کے نظریئے کو اس طرح سے حاصل کرنے کی کوشش کی ہے۔ اس تصّور میں دوسری کائناتوں کے مقابلے میں ایک کائنات جو پھیل گئی ہے وہ ہماری پھیلی ہوئی کائنات ہے۔

یہ نظریہ کہ ہماری کائنات مکان وزمان کے جھاگ سے عدم سے وجود میں آئی ہے شاید ایسا نظریہ لگے جس کو آزمایا نہیں جاسکے مگر یہ بات کافی مشاہدات سے ہم آہنگ ہوتی نظر آتی ہے۔ پہلے، کافی طبیعیات دانوں نے اس بات کی طرف اشارہ کیا ہے کہ یہ انتہائی تعجب خیز بات ہے کہ مثبت اور منفی بار کی کل مقدار ملا کر بالکل صفر ہو جاتی ہے کم از کم تجرباتی درستگی کی حد تک ایسا ہی ہے۔ ہم اس بات کو بہت ہلکا لیتے ہیں کہ باہری خلاء میں قوّت ثقل کا غلبہ ہے، یہ اسی وجہ سے ممکن ہو ہے کہ منفی بار اور مثبت بار ایک دوسرے کو زائل کر دیتے ہیں۔ اگر کرۂ ارض پر ذرا سا بھی باروں میں فرق ہوتا تو اس کے نتیجے میں باروں کی قوّت، کشش ثقل پر غالب آجاتی جس نے زمین کو جوڑ کر رکھا ہوا ہے اور نتیجتاً زمین ریزہ ریزہ ہو جاتی۔ ایک سادہ سا طریقہ اس بات کو بیان کرنے کا یہ ہو سکتا ہے کہ کیونکہ کائنات عدم سے وجود میں آئی تھی اور عدم پر صفر بار تھا لہٰذا مثبت اور منفی بار میں اس لئے توازن ہے۔

دوسرے ہماری کائنات کا گھماؤ صفر ہے۔ اگرچہ کافی برسوں تک کرٹ گوڈیل اس بات کی کوشش کرتا رہا کہ کسی طرح سے کہکشاؤں کے گھماؤ کو جمع کر کے کائنات کے گھومنے کو ثابت کر دے، مگر آج ماہرین فلکیات اس بات پر متفق ہیں کہ کائنات کو مکمل گھماؤ صفر ہے۔ اس مظاہر تو بھی آسانی سے بیان کیا جاسکتا ہے کہ کیونکہ کائنات عدم سے وجود میں آئی ہے اور عدم کا گھماؤ صفر ہوتا ہے۔

تیسرے ہماری کائنات کا عدم سے وجود میں آنا اس بات کو بیان کرنے میں بھی مدد ہے کہ کائنات میں موجود تمام مادّہ اور توانائی مل کر بھی اتنا کم کیوں ہے، شاید صفر ہو۔ جب ہم مادّے کی مثبت توانائی اور ثقلی قوّت کی منفی توانائی کو جمع کرتے ہیں تو دونوں ایک دوسرے کو زائل کرتے ہوئے نظر آتے ہیں۔ عمومی اضافیت کے نظریئے کے

مطابق اگر کائنات بند اور محدود ہے تو کائنات میں موجود تمام مادّہ اور توانائی بالکل صفر ہو گا۔ (اگر ہماری کائنات کھلی ہوئی اور لا محدود ہے تو ایسا نہیں ہو گا، مگر اس کے باوجود افراط پذیری کا نظریئے اس بات کی طرف اشارہ کرتا ہوا نظر آتا ہے کہ ہماری کائنات میں مادّے اور توانائی کی مکمل غیر معمولی طور پر کم ہے۔)

کائناتوں کے درمیان رابطے؟

اس نے کچھ وسوسہ انگیز سوالات کا دریچہ کھول دیا ہے: اگر طبیعیات مختلف قسم کی کائناتوں کے وجود کی انکاری نہیں ہو سکتی، تو کیا یہ بات ممکن ہے کہ ان کے درمیان رابطہ بھی ہو سکے؟ ان کا سفر بھی کیا جا سکے؟ یا یہ بھی ممکن ہے کہ شاید کچھ دوسری کائناتی ہستیوں نے ہماری کائنات کا بھی چکر لگایا ہو؟

ان کوانٹم کائناتوں سے جن سے ہم غیر مربوط ہیں، ان میں رابطہ ہونا بہت ہی مشکل لگتا ہے۔ دوسری کائناتوں سے غیر مربوط ہونے کی وجہ یہ ہے کہ ہمارے جوہر ہماری آس پاس کی جگہ کے انگنت جوہروں سے متصادم ہو گئے ہیں۔ جب بھی تصادم ہوتا ہے اس وقت موجی تفاعل منہدم ہو جاتا ہے، یعنی کہ متوازی کائناتیں کم ہو جاتی ہیں۔ ہر ٹکراؤ امکانات کو کم کر دیتا ہے۔ ان تمام دسیوں کھربوں جوہری "چھوٹی کمی" اس بات کا دھوکہ دیتے ہیں کہ ہمارے جسم کے جوہر مکمل طور پر ایک مخصوص حالت میں ڈھے جاتے ہیں۔ آئنسٹائن کی "معروضی حقیقت "ایک دھوکہ ہے جو اس وجہ سے بنتا ہے کہ ہمارے جسم میں کئی جوہر ہیں جو ایک دوسرے سے متصادم ہوتے رہتے ہیں، ہر تصادم کے نتیجے میں "ممکنہ کائناتوں کی تعداد" کو کم کر دیتے ہیں۔

یہ ایک ایسی ہی بات ہے کہ کسی منتشر چیز کو کیمرے کی مدد سے دیکھا جائے۔ یہ جہاں اصغر جیسا ہی ہو گا جہاں پر ہر چیز دھندلی اور لا محدود نظر آئے گی۔ ہر دفعہ جب آپ کیمرے کو کسی چیز پر مرتکز کریں گے اور تصویر بہتر سے بہتر ہوتی چلے جائے گی۔ یہ ان دسیوں کھرب ننھے تصادموں کے موافق ہے جو ان کا اپنے پڑوسی جوہروں کے ساتھ ہو رہا ہے اور ہر تصادم کے نتیجے میں ممکنہ کائناتوں کی تعداد میں کمی ہو رہی ہے۔ اس طرح سے ہم

آسانی کے ساتھ دھندلے جہاں اصغر سے جہاں اکبر کی طرف نقل مکانی کرتے ہیں۔ لہٰذا اس بات کا امکان کہ ہمارا واسطہ دوسری کوانٹم کائنات سے ہو، صفر نہیں ہے، بلکہ وہ انتہائی تیزی کے ساتھ ہمارے جسموں کے جوہروں کی تعداد کے برابر کم ہو رہی ہیں۔ کیونکہ ہمارے جسم میں دسیوں کھرب جوہر موجود ہوتے ہیں لہٰذا اس بات کا امکان کہ ہم دوسری کائنات جس میں ڈائنوسارس، یا خلائی مخلوق موجود ہو انتہائی نہ ہونے کے برابر ہے۔ آپ اس بات کا آسانی سے حساب لگا سکتے ہیں کہ آپ کو کسی بھی ایسے موقع کو حاصل کرنے کے لئے کائنات کی عمر سے بھی کہیں زیادہ کی عمر درکار ہو گی۔

لہٰذا کوانٹم کائنات سے رابطہ سے یکسر انکار نہیں کیا جا سکتا۔ مگر یہ انتہائی نایاب اور انوکھا واقعہ ہو گا کیونکہ ہم ان سے غیر مربوط ہیں۔ مگر کونیات میں ہم ایک اور قسم کی متوازی کائنات سے ملتے ہیں: ایک کثیر کائناتی دنیا جو دوسری کائناتوں کے ساتھ قائم رہ سکتی ہیں، جس طرح سے صابن کے بلبلے ایک ٹب میں تیرتے ہیں۔ کثیر کائناتی دنیا میں دوسری کائناتوں سے رابطہ ایک دوسرا سوال ہے۔ اس بات میں کوئی شک وشبہ نہیں ہے کہ ان میں آپس میں رابطہ کرنا ایک کمال کی بات ہو گی مگر شاید یہ تیسری قسم کی تہذیب کے لئے ممکن ہو گا۔

جیسا کہ ہم نے پہلے بھی بیان کیا ہے، کہ مکان و زمان کے جھاگ میں سوراخ کرنے یا اس کو بڑا کرنے کے لئے پلانک توانائی درکار ہو گی جہاں پر تمام معلوم قوانین طبیعیات کام کرنا بند کر دیتے ہیں۔ مکان و زمان اس توانائی پر غیر پائیدار ہو جاتے ہیں اور اس بات سے ہماری کائنات سے باہر نکلنے کا امکان کھلا رہتا ہے۔ (بشرطیکہ ہمارے کائنات باقی رہے اور ہم اس عمل میں ہلاک نہ ہو جائیں)۔

یہ کوئی خالص علمی سوال نہیں ہے، کیونکہ کائنات میں موجود تمام حیات کو ایک دن اس بات کا سامنا کرنا ہے کہ ہماری کائنات کا خاتمہ ہو گا۔ کثیر کائناتوں کا نظریہ ہی آخر کار ہماری کائنات میں پائی جانے والی تمام ذہین مخلوق کی مکتی پانے کا ذریعہ بچتا ہے۔ ڈبلیو میپ سیارچہ جو زمین کے گرد مدار میں چکر لگا رہا ہے اس سے حاصل ہونے والے تازہ اعداد و شمار نے اس بات کی تصدیق کی ہے کہ کائنات اسراعی شرح سے پھیل رہی ہے۔ ایک دن ہم سب اس واقعہ میں مارے جائیں گے جس کو طبیعیات کی دنیا میں "بگ فریز" کہتے ہیں۔ آخر میں تمام کائنات تاریک ہو جائے گی، کائنات میں موجود تمام ستارے بجھ جائیں گے اور کائنات میں صرف مردہ ستارے، نیوٹرون ستارے

اور بلیک ہول ہی باقی رہ جائیں گے۔ یہاں تک کہ ان کے جوہر بھی تنزلی کا شکار ہو رہے ہوں گے۔ درجہ حرارت مطلق صفر تک گر جائے گا جس کے نتیجے میں حیات ناممکن ہو جائے گی۔

کائنات جیسے ہی اس نقطہ پر پہنچے گی، کوئی بھی جدید تہذیب جو کائنات کو موت کی جانب رواں ہوتے دیکھے گی لازمی طور پر اپنے بچاؤ کے لئے دوسری کائناتوں کی طرف ہجرت کر سکتی ہے۔ ان ہستیوں کے لئے صرف دو موقع ہوں گے یا تو سرد موت کو قبول کر لیں یا اس کائنات کو چھوڑ دیں۔ قوانین طبیعیات تو تمام ذہین مخلوق کے لئے موت کا پروانہ ہیں، مگر ان قوانین میں بچاؤ کی دفعہ بھی شامل ہے۔

کسی بھی ایسی تہذیب کو دیوہیکل جوہروں کے تصادم گر اور نظام شمسی جتنی لیزر کی کرن یا پھر ستاروں کے جھرمٹ کی قوّت کو مرتکز کرنا ہو گا اور ان سے پیدا ہوئی طاقت کو قابو کرنا ہو گا تاکہ پلانک توانائی کو حاصل کیا جا سکے۔ یہ ممکن ہے کہ ایسے کرنے میں اتنی توانائی مل جائے گی جو کسی ثقف کرم یا دوسری کائنات کے کسی قسم کے دروازے کو کھول دے۔ ایک قسم III کی تہذیب ہو سکتا ہے کہ عظیم توانائی کو اپنے اختیار سے استعمال کر کے کوئی ثقف کرم کو کھول سکے تاکہ وہ دوسری کائنات کی طرف گامزن ہو سکے اس طرح سے وہ مرتی ہوئی کائنات کو چھوڑ کر ایک نئی کائنات میں جا سکے گی جہاں پر وہ اپنی زندگی دوبارہ سے شروع کر سکے گی۔

تجربہ گاہ میں نوزائیدہ کائنات؟

یہ سننے میں جتنا نامعقول خیال لگے، مگر اس بات کو طبیعیات دان انتہائی سنجیدگی سے لے رہے ہیں۔ مثال کے طور پر جب اس بات کو سمجھا جا رہا تھا کہ بگ بینگ کیسے شروع ہوا تو ہمیں اس بات کو سمجھنا ہو گا کہ بگ بینگ کیسے شروع ہوا۔ دوسرے الفاظ میں ہمیں یہ بات پوچھنی ہو گی: کہ آپ نوزائیدہ کائنات کیسے تجربہ گاہ میں بنائیں گے؟ سٹن فورڈ یونیورسٹی کے انڈری لنڈے، جو افراط پذیر کائنات کے بانیوں میں سے ایک ہیں کہتے ہیں کہ اگر ہم

ایک نوزائیدہ کائنات بنا سکیں، تو "شاید یہ وقت ہو گا جس میں ہم خدا کو دوبارہ سے سمجھ سکیں کہ وہ اس سے کائنات کی تخلیق سے کہیں زیادہ قدرت رکھتا ہے۔"

یہ خیال نیا نہیں ہے۔ کسی برسوں پہلے جب طبیعیات دانوں نے اس توانائی کا حساب لگایا جو بگ بینگ کے لئے ضروری تھی "لوگ اس بات کو فوراً ہی سوچنے لگے کہ اگر کافی ساری توانائی کو تجربہ گاہ میں ایک جگہ میں بہت ساری توپوں سے داغا جائے تو کیا ہو گا۔ کیا ہم اتنی توانائی کو مرتکز کر سکیں گے جس کے نتیجے میں بگ بینگ شروع ہو سکے؟" لینڈ ے پوچھتے ہیں۔

اگر آپ کافی توانائی کو کسی ایک نقطہ پر مرتکز کریں گے تو مکان و زمان منہدم ہوتے ہوئی بلیک ہول کو جنم دیں گے اس سے زیادہ کچھ اور نہیں۔ مگر ۱۹۸۱ میں ایم آئی ٹی کے ایلن گتھ اور لینڈ ے نے "افراط پذیر کائنات کا نظریہ پیش کیا جس اس وقت سے طبیعیات دانوں کی زبردست دلچسپی کا سبب بنا ہوا ہے۔ اس مفروضے کے مطابق بگ بینگ ایک بہت ہی زیادہ قوّت والے پھیلاؤ سے شروع ہوا اس سے کہیں زیادہ جتنا کہ ہم پہلے سمجھتے تھے۔ (افراط پذیر کائنات کے نظریئے نے کونیات کے کافی ضدی مسائل کو حل کر دیا ہے، جیسا کہ کائنات بڑے پیمانے پر اتنی یکساں کیوں دکھائی دیتی ہے۔ ہر جگہ ہم جہاں سے بھی دیکھیں، آسمان کے ایک کونے سے یہ اس کے دوسرے مخالف کونے سے، ہمیں کائنات یکساں دکھائی دیتی ہے، اگرچہ ان وسیع دور ہوتے اجسام میں بگ بینگ کے وقت سے لے کر اب تک زیادہ وقت بھی نہیں گزرا۔ افراط پذیر کائنات کے مطابق اس سوال کہ جواب یہ ہے کہ ایک ننھا مکان و زمان کا حصّہ جو نسبتاً یکساں تھا پھٹ کر ایک دم سے نظر آنے والی کائنات میں تبدیل ہو گیا تھا۔) افراط پذیر کائنات کو شروع کرنے کے لئے گتھ نے اس بات کو فرض کیا کہ وقت کے آغاز میں مکان و زمان کے ننھے بلبلے موجود تھے جس میں سے ایک اس قدر افراط پذیر ہوا کہ وہ آج کی کائنات بن گئی۔

ایک ہی حلے میں افراط پذیر کائنات کے نظریہ نے کافی سارے کونیاتی سوالات کے جواب دے دیئے۔ مزید براں یہ کہ یہ نظریہ ان مشاہداتی اعداد و شمار سے میل کھاتا ہے جو ہمیں خلائے بسیط سے ڈبلیو میپ اور کوبی سیارچوں سے حاصل ہوئے ہیں۔ حقیقت میں بگ بینگ نظریہ کے لئے یہ بغیر شرکت امیدوار ہے۔

اس کے باوجود افراط پذیر کائنات نے ناقابل یقین سوالوں کے سلسلوں کو جنم دیا ہے۔ یہ بلبلہ کیوں پھیلنا شروع ہوا؟ کس چیز نے افراط پذیر کائنات کو روک کر دور حاضر کی کائنات کے قلب میں ڈھالا؟ افراط پذیر ی اگر ایک دفعہ ہوئی ہے تو کیا دوسری دفعہ بھی ہو سکتی ہے؟ حیرت انگیز طور پر اگرچہ افراط پذیر کائنات کا نظریہ کونیات کی دنیا میں سب سے قابل قبول ہے مگر اس بارے میں کسی کو کچھ نہیں پتا کہ افراط پذیری کو شروع کس نے کیا اور یہ کیوں رک گیا۔

ان پریشان کر دینے والے سوالات کا جواب دینے کے لئے ایم آئی ٹی کے ایلن گتھ اور ایڈورڈ فہری نے مزید قیاسی سوالات اٹھائے: کوئی جدید تہذیب کس طرح سے اپنی کائنات کو پھیلا سکتی ہے؟ ان کو یقین ہے کہ اگر وہ اس سوال کا جواب دینے میں کامیاب ہو گئے تو وہ اور گہرے سولات کے جواب دینے کے قابل ہو سکیں گے جیسے کہ کائنات افراط کے نتیجے میں کیوں شروع ہوئی۔

انہوں نے اس بات کو دریافت کیا کہ اگر آپ کافی زیادہ توانائی کسی ایک نقطہ پر مرتکز کریں تو ننھے مکان و زمان کے بلبلے خود سے پیدا ہونے لگیں گے۔ لیکن اگر بلبلے بہت زیادہ ننھے ہوئے تو وہ مکان و زمان کے جھاگ میں غائب ہو جائیں گے۔ صرف اس صورت میں ہی بلبلے ایک پوری کائنات بن کر پھیلیں گے جب وہ کافی بڑے ہوں گے۔

باہر سے ایسی کسی بھی کائنات کی پیدائش کچھ زیادہ نہیں لگے گی، شاید ایک ۵۰۰ کلوٹن کے نیوکلیائی طاقت کے بم کے پھٹنے جتنی اس کی توانائی ہو گی۔ وہ صرف ایسے ہی لگے گی کہ جیسے صرف ایک چھوٹا سا بلبلہ کائنات سے غائب ہو گیا ہے اور اپنے پیچھے ایک چھوٹا سا نیوکلیائی دھماکہ چھوڑ گیا ہے۔ مگر ہو سکتا ہے کہ بلبلے کے اندر ایک پوری نئی کائنات پھیل رہی ہو۔ صابن کے ان بلبلوں کا سوچیں جو دو بلبلوں یا چھوٹے بلبلوں میں بدل جاتے ہیں جس کے نتیجے میں ایک نیا بلبلہ بن جاتا ہے۔ چھوٹا بلبلہ ہو سکتا ہے کہ یکدم سے پھیلتی ہوئی کائنات بن جائے۔ اسی طرح سے کائنات کے اندر آپ ایک زبردست دھماکہ مکان و زمان میں دیکھتے ہیں جس کے نتیجہ میں ایک پوری کائنات بن جاتی ہے۔

۱۹۸۷ء سے کافی سارے نظریئے تجویز کیئے گئے جس میں یہ دیکھا جائے کہ توانائی کو داخل کر کے کوئی بڑا بلبلا بنایا جا سکتا ہے جو پوری کائنات میں بدل جائے۔ سب سے زیادہ قابل قبول نظریہ یہ ہے کہ ایک نیا ذرّہ جس کا نام "انفلاٹون" ہے وہ مکان و زمان کو غیر پائیدار کر دیتا ہے جس کے نتیجے میں یہ بلبلے بنتے اور پھیلتے ہیں۔

حالیہ تنازع اس وقت ۲۰۰۶ء میں پھوٹ پڑا جب ایک نئی تجویز آئی کہ ایک یک قطبی کے ساتھ ننھی کائنات بنائی جائے۔ اگرچہ یک قطبی جن پر صرف شمالی یا جنوبی قطب موجود ہوں کبھی بھی نہیں دیکھے جا سکے، پھر بھی اس بات پر یقین رکھا جاتا ہے کہ ان کی حکمرانی شروعاتی کائنات پر تھی۔ وہ اس قدر ضخیم ہوتے ہیں کہ ان کو تجربہ گاہ میں بنانا قریب قریب ناممکن ہی ہے، اور درستگی کے صحت وہ اتنے زیادہ ضخیم ہوتے ہیں کہ اگر ہم مزید توانائی اس یک قطبی میں ڈالیں گے تو ہو سکتا ہے کہ ہم ایک ایسی ننھی کائنات کو جگا دیں جو پھیلتی ہوئی نئی حقیقی کائنات میں بدل جائے گی۔ طبیعیات دان کیوں ایک ننھی کائنات بنانا چاہتے ہیں؟ لینڈ ے پوچھتے ہیں، "اس کے مطابق ہم میں سے ہر ایک خدا بن سکتا ہے۔" مگر ایک نئی کائنات کو بنانے کی خواہش میں اس سے زیادہ ایک اور عملی توجیہ ہے: اپنی کائنات کی موت سے پہلے اس سے فرار۔

کائنات کا ارتقاء

کچھ طبیعیات دانوں نے اس خیال کو یہ پوچھ کر سائنسی قصصی دنیا کی حد تک اور آگے بڑھایا ہے کہ کیا ہماری کائنات کو بنانے میں کوئی شعور کار فرما رہا ہے۔

گتھ / فہری کے مفروضے میں کوئی بھی جدید تہذیب ننھی کائنات کو بنا سکتی ہے مگر طبیعیاتی مستقل (جیسا کہ الیکٹران اور پروٹون کی کمیت اور چاروں قوّتوں کی طاقت) وہ ہی رہے گی۔ مگر اس وقت کیا ہو گا کہ اگر جدید تہذیب نے ایک ایسی ننھی کائنات بنالی جو بنیادی مستقلات سے تھوڑا سا ہٹ کر ہوں؟ تو ننھی کائنات وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ ارتقاء پذیر ہو گی، اور ہر نئی کائنات کی نسل پچھلے والی کائنات کی نسل سے مختلف ہو گی۔

اگر ہم بنیادی مستقلات کو کائنات کا ڈی این اے سمجھیں، تو اس کہ مطلب ہو گا کہ ذہین حیات ننھی کائناتوں کو تھوڑے سے مختلف ڈی این اے کے ساتھ بھی بنا سکتی ہوں گی۔ کائنات کا ارتقاء ہو گا اور بچہ خیز کائنات وہ ہو گی جس کا ڈی این اے سب سے بہتر طریقے سے ذہین حیات کو پھلنے پھولنے میں مدد کرے گا۔ طبیعیات دان ایڈورڈ ہیرسن، لی سمولین کے پرانے مفروضہ کو بنیاد بنا کر ایک تجویز کائناتوں کے درمیان "قدرتی چناؤ" پیش کرتے ہیں۔ وہ کائنات جو کثیر کائناتوں میں اپنا غلبہ رکھتی ہے وہ اس سب سے بہتر ڈی این اے سے بنی ہوتی ہے جو اس تہذیب سے مطابقت رکھتی ہے جس نے اسے تخلیق کیا ہے جو پھر سے مزید ننھی کائناتیں بنائی گی۔

بقائے اہل کا سیدھا سادہ مطلب یہ ہے کہ اس کائنات کا بقاء ہو گا جو جدید تہذیب کو پنپنے کا موقع فراہم کرے گی۔ اگر یہ بات درست ہوئی تو اس سے ہمیں یہ بات معلوم ہو سکے گی کہ کائنات کے بنیادی مستقلات حیات کو پروان چڑھانے کے لئے اس قدر درست کیوں ہیں۔ اس کا سیدھا سادہ مطلب یہ ہو گا کہ وہ کائناتیں جن میں بنیادی مستقلات حیات سے مطابقت رکھتے ہیں وہ ان کثیر کائناتوں میں زیادہ پھلیں اور پھولیں گی۔

(اگرچہ یہ ارتقائی کائناتوں کا خیال پرکشش ہے کیونکہ یہ بشری اصول کے مسئلہ کو حل کرتا ہے، مگر اس خیال کے ساتھ مسئلہ یہ ہے کہ اس کو جانچا نہیں جا سکتا اور یہ ناقابل تصدیق ہے۔ اس سے پہلے کہ ہم اس خیال کو سمجھیں ہمیں اس وقت تک انتظار کرنا ہو گا جب تک ہمارے پاس ہر چیز کے نظریئے کا نظریہ نہیں آ جاتا۔)

ان متوازی کائناتوں کو ظاہر کرنے کے لئے ابھی تو ہماری طرزیات بہت ہی ابتدائی قسم کی ہیں۔ لہٰذا یہ سب جماعت II میں ہی زمرہ بند ہونے کے اہل ہیں۔ یعنی وہ ناممکنات جو آج تو ناممکن ہیں مگر طبیعیات کے قوانین کے خلاف نہیں ہیں۔ ہزار سے لے کر دسیوں لاکھ سال تک یہ پیشن گوئیاں ہو سکتا ہے کہ تہذیب III کی نئی طرزیات کی بنیاد بنیں۔

14۔ دائمی حرکی مشین

نظریوں کی قبولیت کے چار مراحل ہوتے ہیں :

یہ بالکل بیکار ہے، فضول؛

یہ دلچسپ ہے، مگر ٹھیک نہیں ہے؛

یہ سچ ہے، مگر اہم نہیں ہے؛

میں ہمیشہ سے یہی کہتا ہوں۔

(جے بی ایس ہیلڈن، ۱۹۶۵ء)

آئزک ایسی موف کے کلاسک ناول "دی گاڈ دیم سیلوز" میں ایک گمنام کیمیادان حادثاتی طور پر ۲۰۷۰ء میں اپنے وقت کی سب سے عظیم ایجاد کر بیٹھتا ہے، وہ ایک ایسا الیکٹران پمپ ایجاد کر لیتا ہے جو لامحدود توانائی مفت میں پیدا کرتا ہے۔ اس ایجاد کا اثر فوری اور بہت ہی گہرا ہوتا ہے۔ اس کیمیادان کو ہاتھوں ہاتھ لیا جاتا ہے اور اس کو تاریخ کا عظیم سائنس دان گردانا جاتا ہے کیونکہ اس نے تہذیب کی توانائی کی پیاس کو بجھایا تھا۔ "وہ پوری دنیا کا

سانتاکلاز اور الہ دین کا چراغ تھا۔" ایسی موف نے لکھا۔ اس کی بنائی ہوئی کمپنی جلد ہی دنیا کی امیر ترین کمپنیوں میں سے ایک بن جاتی ہے جو تیل، گیس، کوئلے اور نیوکلیائی صنعتوں کے کاروبار کو ٹھپ کر کے رکھ دیتی ہے۔

دنیا اس مفت کی توانائی کے نشے میں ڈوب جاتی ہے اور تہذیب اس نئی ملنے والی طاقت کے نشے سے سرشار ہو جاتی ہے۔ ہر کوئی اس کارنامے کی خوشی منانے میں مصروف ہو جاتا ہے۔ صرف ایک اکیلا طبیعیات دان ہی اس بات سے پریشان رہتا ہے۔ "یہ مفت کی توانائی کہاں سے آرہی ہے؟" وہ اپنے آپ سے پوچھتا ہے۔ آخر میں وہ یہ راز جان ہی جاتا ہے۔ مفت کی توانائی ایک ہولناک قیمت کے بدلے میں مل رہی ہوتی ہے۔ یہ توانائی خلاء میں ایک سوراخ میں سے آرہی ہوتی ہے جو ایک متوازی کائنات سے جڑا ہوا ہوتا ہے، اور پھر اچانک ہی توانائی کا سیلاب ہماری کائنات میں ایک زنجیری عمل شروع کر دیتا ہے۔ نتیجے میں ستارے اور کہکشائیں تباہ ہو جاتی ہیں اور سورج ایک سپر نووا میں بدل جاتا ہے اور یوں وہ زمین کے ساتھ ہی تباہ ہو جاتا ہے۔

جب سے تاریخ لکھی گئی ہے، موجدوں، سائنس دانوں کے مقدس جام جبکہ عطائیوں اور دھوکے بازوں کے افسانوں میں " جاودانی حرکی مشین "کا ذکر ملتا ہے۔ جو ایک ایسا آلہ ہوتا ہے جو توانائی کو ضائع کئے بغیر ہمیشہ چلتا رہتا ہے۔ اس کا ایک بہتر ورژن ایک ایسا آلہ بھی ہوتا ہے جو اس توانائی سے زیادہ توانائی پیدا کرتا ہے جو وہ استعمال کرتا ہے، جیسا کہ الیکٹران پمپ تھا، جو مفت کی لامحدود توانائی پیدا کرتا تھا۔

آنے والے وقتوں میں جب ہماری صنعتی دنیا سے بتدریج سستا تیل ختم ہو جائے گا تو صاف توانائی کے وافر ذرائع کو ڈھونڈ ھنے پر کافی دباؤ ہو گا۔ تیل کی بڑھتی ہوئی قیمتیں، گرتی ہوئی پیداوار، بڑھتی ہوئی آلودگی، ماحولیاتی تبدیلیاں سب کے سب قابل تجدید توانائی کی کھوج میں دلچسپی کو بڑھا رہی ہیں۔ آج چند موجد اس لہر پر سوار ہو کر لامحدود مفت کی توانائی کی امید دلا رہے ہیں اور اپنی ان ایجادوں کو سینکڑوں لاکھوں کی تعداد میں بیچنے کے لئے پر تول رہے ہیں۔ وقتاً فوقتاً مختلف موجد سامنے آتے رہتے ہیں جو سنسنی خیز دعوے کر کے ذرائع ابلاغ میں اکثر اگلے ایڈیسن کہلاتے ہیں۔

دائمی حرکی مشین کی شہرت چار دانگ پھیلی ہوئی ہے۔ دی سمسنز کی ایک قسط جس کا عنوان "دی پی ٹی اے ڈس بینڈ" تھا، اس میں لیز ا استادوں کی ہڑتال کے دوران اپنی ایک دائمی حرکی مشین بناتی ہے۔ اس وجہ سے ہومر سختی سے اس بات کا اعلان کرتا ہے، "لیزا یہاں آؤ۔۔۔ اس گھر میں ہم حرحرکیات کے قوانین کو مانتے ہیں !"

ایک کمپیوٹر کے کھیل دی سمز، زینو ساگا قسط I اور II اور الٹیما IV: دی فالس پروفیٹ، میں اور نکلوڈین کے پروگرام "انویڈر زم"، میں دائمی حرکی مشینوں نے نمایاں کردار ادا کیا ہے۔

لیکن اگر توانائی اتنی قیمتی ہے، تو پھر اس بات کی کیا امید ہے کہ کوئی دائمی حرکی مشین بنائی جا سکے ؟ کیا ایسا آلہ بنانا واقعی ناممکن ہے، یا ان کے بنانے میں ہمیں طبیعیات کے قوانین پر نظر ثانی کرنا پڑے گی ؟

توانائی تاریخ کے آئینے میں

توانائی کسی بھی تہذیب کی بقاء کے لئے انتہائی ضروری ہوتی ہے۔ دراصل انسانی تاریخ کو توانائی کے آئینے میں دیکھا جا سکتا ہے۔ ۹۹۔۹ فیصد انسانی وجود، قدیمی سماج خانہ بدوش تھے، انتہائی کسمپرسی کی زندگی بسر کرتے ہوئے خوراک کے لئے شکار کرتے تھے۔ ان کی زندگی وحشیانہ اور مختصر تھی۔ ہمارے پاس جو توانائی اس وقت موجود تھی وہ ایک ہارس پاور کے بیسواں حصّہ تھی یعنی کہ ہمارے پٹھوں کی طاقت۔ ہمارے آباؤ اجداد کی ہڈیوں کے تجزیہ سے زبردست ٹوٹ پھوٹ کے واضح ثبوت ملے ہیں، جو روزمرہ زندگی میں جدوجہد کے نتیجے میں واقع ہوئے تھے۔ اوسط عمر ۲۰ سال سے بھی کم تھی۔

مگر آخری برفانی دور کے خاتمے کے بعد جو دس ہزار سال قبل پہلے ختم ہوا تھا، ہم نے زراعت اور پالتو جانوروں کے طریقوں کو دریافت کر لیا تھا، خاص طور پر گھوڑے کو، جس کے نتیجے میں بتدریج ہماری توانائی ایک ہارس پاور سے دو ہارس پاور تک بڑھ گئی۔ اس سے انسانی تاریخ میں پہلی مرتبہ انقلاب آنے کی شروعات ہوئی۔ گھوڑے اور بیل سے ایک آدمی کے پاس اتنی توانائی آجاتی تھی کہ وہ پورے میدان میں حل چلا سکے، دس میل کا سفر ایک دن میں

کر سکے اور سینکڑا ہا پونڈ وزنی چٹانوں یا غلے کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جا سکے۔ انسانیت کی تاریخ میں پہلی مرتبہ ان کے پاس زائد توانائی تھی جس کے نتیجے میں ہمارے شہروں کی بنیاد پڑی۔ زائد توانائی کا مطلب تھا کہ سماج فنکاروں، ماہرین تعمیرات اور کاتب نویسوں کو پالنے کے قابل ہو گیا تھا جس کے نتیجے میں قدیمی سماج پھلے پھولے۔ جلد ہی عظیم سلطنتیں اور اہرام جنگلوں سے نمودار ہونے لگے۔ اوسط زندگی ۳۰ سال تک کی ہو گئی۔

اس کے بعد ۳۰۰ برس پہلے انسانی تاریخ میں دوسرا عظیم انقلاب برپا ہوا۔ مشین اور بھاپ کی آمد کے ساتھ ہی ایک انسان کے پاس توانائی کی مقدار دسیوں ہارس پاور تک ہو گئی۔ بھاپ کے انجن کی توانائی کو قابو میں لا کر لوگ اب پورے کے پورے براعظموں کو چند دنوں میں پار کرنے لگے۔ مشینیں اب پورے کے پورے میدانوں میں ہل چلا سکتی تھیں، سینکڑوں لوگوں کو ہزاروں میل کی دوری تک لے جا سکتی تھیں اور ہم اس قابل ہو سکے کہ بلند و بالا عمارتوں والے شہروں کو بنا سکیں۔ انیسویں صدی تک ایک امریکی کی اوسط عمر لگ بھگ ۵۰ برس کے پہنچ گئی تھی۔

آج ہم انسانی تاریخ کے تیسرے عظیم انقلاب یعنی کہ اطلاعاتی انقلاب کے دوراہے پر موجود ہیں۔ بڑھتی ہوئی آبادی، بجلی اور طاقت کی حرص نے ہماری توانائی کی ضرورت کو آسمان سے باتیں کرنے والا بنا دیا ہے اور ہماری اضافی توانائی بہت ہی قلیل مقدار میں رہ گئی ہے۔ اب کسی بھی فرد کے لئے موجود توانائی کو ہزار ہا ہارس پاور میں ناپا جاتا ہے۔ ہم ایک کار جو ہزار ہا ہارس پاور کی ہوتی ہے اس کو یوں ہی ایک عام سے انداز میں لیتے ہیں۔ اس بات میں کوئی حیرت نہیں ہونی چاہئے کہ توانائی کی اس بڑھتی ہوئی طلب نے توانائی کے عظیم ذرائع میں دلچسپی کو یکدم بڑھا دیا ہے اور ان ذرائع میں دائمی حرکی مشین بھی شامل ہے۔

دائمی حرکی مشین تاریخ کے آئینے میں

دائمی حرکی مشین کی تلاش ایک قدیمی تلاش ہے۔ لکھی ہوئی تاریخ میں سب سے پہلی کوشش دائمی حرکی مشین کو بنانے کی بویریا (Bavaria) میں آٹھویں صدی میں شروع ہوئی۔ یہ اس ابتدائی مشین کا نمونہ تھی جس کی سینکڑوں مختلف قسموں نے آنے والے ایک ہزار برس میں بننا تھا، یہ چھوٹے مقناطیسی سلسلوں پر مبنی تھی جو ایک پہیے سے منسلک تھے جیسا کہ فیرس کا پہیہ (Ferris Wheel) ۔ یہ پہیہ زمین پر رکھے ہوئے ایک بڑے مقناطیس کے اوپر رکھا ہوا تھا۔ جیسے ہی پہیہ پر رکھا ہوا مقناطیس ساکن مقناطیس کے اوپر سے گزرتا تھا، تو پہلے اس کو بڑا مقناطیس کھینچتا تھا اور پھر دفع کرتا تھا، جس کے نتیجے میں پہیے کو دھکا ملتا اور دائمی حرکت پیدا ہوتی۔

ایک اور اختراعی نمونہ ۱۱۵۰ء میں ہندوستانی فلاسفر بھشکارا نے بنایا، اس نے ایک ایسے ہمیشہ چلنے والے پہیہ کی تجویز پیش کی تھی جس کے بیرونی گھیرے پر وزن کو لگا دیا جائے، کیونکہ اس طرح سے پہیہ غیر متوازن ہو کر گھومنے لگے گا۔ وزن سے اس طرح سے کام لیا جاسکے کہ وہ چکر کو پیدا کرنے کے بعد واپس اپنی جگہ پر آجائے گا۔ بھشکارا کے دعوے کے مطابق اس بات کو دہرا کر کوئی بھی لامحدود کام مفت میں کروا سکتا ہے۔

بویرین اور بھشکارا دونوں کے دائمی حرکی مشین کے نمونوں میں اور ان کے بعد اسی طرح کے کئی اور چیزوں میں ایک چیز قدر مشترک تھی: کسی بھی قسم کا ایک پہیہ جو بغیر کسی توانائی کو خرچ کئے بغیر ایک چکر لگا لیتا تھا اور نتیجے میں فائدہ مند توانائی پیدا کرتا تھا۔ (احتیاط سے ان اختراعی مشینوں کی جانچ کرنے کے بعد معلوم ہوتا ہے کہ اصل میں ہر چکر میں توانائی ضائع ہی ہوتی ہے یا اس سے کوئی مفید کام نہیں لیا جاسکتا۔)

نشاط الثانیہ کے دور میں دائمی حرکی مشین کی تجویز میں اسراع پیدا ہوئی۔ ۱۶۳۵ء میں سب سے پہلا پیٹنٹ ایک دائمی حرکی مشین کو دیا گیا۔ ۱۷۱۲ء میں جوہان بیسسلر (Johann Bessler) نے کچھ تین سو کے قریب مختلف نمونوں کا تجزیہ کیا اور ایک اپنا بھی نمونہ تجویز کیا۔ (ایک قصّے کے مطابق، اس کی ماسی نے بعد میں اس کی بنائی ہوئی مشین کو دھوکہ ثابت کر دیا تھا۔) نشاط الثانیہ کے عظیم مصوّر اور سائنس دان لیونارڈو ڈاونچی بھی دائمی حرکی مشین میں دلچسپی لی تھی۔ اگرچہ اس نے عوام کے سامنے اس کی مخالفت کی تھی، اور اس کا مقابلہ اس فضول تلاش سے کیا تھا جس میں لوگ پارس پتھر کو تلاش کرتے تھے، اس کے باوجود خلوت میں اس نے بہت ہی اختراعی نوعیت کے خاکے اپنی کتاب میں بنائے ہوئے تھے جس میں خود سے دھکیلنے، دائمی حرکی مشین ، کے

خاکے بھی تھے۔اس میں ایک مرکز گریز پمپ اور ایک چمنی کا جھنڈا استعمال کر کے بھٹی کے اوپر ایک سیخ خود بخود آ جاتی تھی۔

۱۷۷۵ء میں اس قدر نمونے تجویز کیے گئے تھے کہ پیرس کی رائل اکیڈمی آف سائنس کو مجبوراً اس بات کا اعلان کرنا پڑا کہ "وہ دائمی حرکی مشین کا مزید کوئی بھی نمونہ قبول نہیں کرے گی۔"

آرتھر اورڈ–ہیوم (Arthur Ord–Hume) ،جو دائمی حرکی مشین کے ایک مورخ تھے وہ ان انتھک محنت کرنے والے موجدوں کے لاحاصل کام سے بے لوث لگن کے بارے میں لکھتے ہوئے ان کا موازنہ قدیمی کیمیا دانوں سے کرتے ہیں۔ وہ درج کرتے ہیں "کیمیادان بھی۔۔۔۔ جانتے تھے کہ ان کو کب ہارنا ہے۔"

فریبی اور دھوکے باز

دائمی حرکی مشین کا پس پردہ محرک اتنا عظیم تھا کہ چکمے باز اور دھوکے بازوں کی چاندی ہو گئی تھی۔ ۱۸۱۳ء میں چارلس ریڈہیفر (Charles Redheffer) نے نیویارک شہر میں ایک ایسی مشین کی نمائش کی جس نے لامحدود توانائی پیدا کر کے تماش بین کو حیران کر دیا تھا۔ (مگر جب رابرٹ فلٹون (Robert Fulton) نے اس مشین کا احتیاط کے ساتھ معائنہ کیا تو اسے ایک مخصوص تار سے بنی ہوئی پٹی، مشین کو چلاتی ہوئی نظر آئی۔ یہ تار ایک چھپے ہوئے آدمی سے جڑی ہوئی تھی جو ایک خمیدہ بالا خانے میں موجود تھا۔)

سائنس دان اور انجنیئر بھی دائمی حرکی مشین میں غلطاں اور پیچاں تھے۔ ۱۸۷۰ء میں سائنٹفک امریکن کے مدیر کو ای پی ولیز (E.P. Willis) نے ایک مشین بنا کر بے وقوف بنا دیا۔ اس رسالے نے اس خبر کو یوں شہ سرخی بنایا "اب تک کی ہونے والی عظیم دریافت۔" کچھ عرصے بعد ہی تفتیش کاروں نے اس بات کو کھوج لیا کہ ایک چھپا ہوا توانائی کا ذریعہ ولیز کی دائمی حرکی مشین میں موجود تھا۔

۱۸۷۲ء میں جان ارنسٹ وہریل کیلی (John Ernst Worrel Kelly) اس دور کا سب سے سنسنی خیز اور منفعت بخش دھوکا دینے کا مرتکب ہوا، اور فریب سے سرمایہ کاروں کے ۵۰ لاکھ ڈالر ہڑپ کر گیا۔ یہ انیسویں صدی کے اواخر میں ایک ایسی رقم سمجھی جاتی تھی جو بادشاہوں اور شہزادوں کے پاس ہی ہوتی تھی۔ اس کی دائمی حرکی مشین کی بنیاد سر ملائے کانٹوں کی گمگ تھی جو "ایتھر" سے جڑے ہوئے تھے۔ کیلی ایک ایسا شخص تھا جس کو سائنس سے کوئی لینا دینا نہیں تھا، اس نے امیر سرمایہ داروں کو اپنے گھر بلایا جہاں پر اس نے انھیں اپنی ہائیڈرو-نیومیٹک-پلسیٹنگ واکو-انجن کو دکھا کر حیران کر دیا جو اپنے گرد بغیر کسی توانائی کے ذرائع سے چلتی تھی۔ مشتاق سرمایہ کار اس خود کار چلنے والی مشین میں سرمایہ لگانے کے لئے بیتاب تھے۔

کچھ عرصے بعد دھوکا کھائے ہوئے غیض و غضب سے بھرے ہوئے سرمایہ داروں نے اس پر الزام لگا دیا اور اس نے کچھ عرصہ جیل میں بھی گزارا۔ بہر حال وہ ایک امیر آدمی کے طور پر ہی مرا۔ اس کے مرنے کے بعد تفتیش کاروں نے اس کی مشین کا چھپا ہوا راز دریافت کر لیا۔ جب اس کے گھر کو گرایا گیا تو مخفی نلکیاں تہ خانے کے فرش اور دیواروں میں پائی گئیں جو خفیہ طریقے سے دبی ہوئی ہوا کو اس کی مشین میں داخل کرتی تھیں۔ ان نلکیوں کو توانائی ایک گھومتے پہلے سے ملتی تھی۔

یو ایس بحریہ اور ریاست ہائے متحدہ امریکہ کے صدر بھی اس مشین سے مرعوب تھے۔ ۱۸۸۱ء میں جان گیمگی (John Gamgee) نے ایک مائع امونیا سے چلنے والی مشین کو بنایا۔ ٹھنڈی امونیا کی تبخیر پھیلتی ہوئی گیسوں کو پیدا کرتی تھی جو پسٹن کو حرکت دینے میں استعمال کی جاتی تھی اور اس طرح سے صرف سمندروں کی حرارت سے وہ مشین کو چلاتی تھی۔ یو ایس بحریہ نے غیر محدود توانائی کو اس طرح سے سمندر سے حاصل کرنے کے لئے بیتاب ہو کر ایک ایسے آلے کو بنانے کی منظوری دے تھی بلکہ انہوں نے تو یہاں تک کیا کہ اس کا نظارہ اس وقت کے صدر جیمز گارفیلڈ (James Garfield) کو بھی کروایا۔ مسئلہ یہ تھا کہ بخارات کثیف ہو کر دوبارہ مائع نہیں بن رہے تھے، جس کی وجہ سے چکر پورا نہیں ہو پا رہا تھا۔

یو ایس پیٹنٹ اور ٹریڈ مارک آفس نے دائمی حرکی مشین کی تجاویزات کی بہتات کو دیکھتے ہوئے کسی بھی پیٹنٹ کو اس وقت تک دینے سے انکار کر دیا جب تک اس کا کام کرتا ہوا نمونہ نہیں دکھایا جاتا۔ بہت ہی کم موقعوں پر ایسا

ہو تا کہ جب پیٹنٹ کو جانچنے والا کوئی بظاہر غلط چیز اس نمونے کے ساتھ نہیں پاتا تھا تو اس کے بعد ہی اس نمونے کو پیٹنٹ دے دی جاتی تھی۔ پیٹنٹ آفس کہتا ہے "دائمی حرکی مشین کے علاوہ، عام طور سے آفس کو کسی نمونے کی ضرورت نہیں ہوتی جو اس آلے کو چلا کر دکھا سکے۔" (اس نقص کا فائدہ اٹھاتے ہوئے بے ایمان موجدوں نے سادے سرمایہ کاروں کو خوب بے وقوف بنا کر اپنی ایجادات کے لئے پیسے بٹورے کہ یو ایس پیٹنٹ آفس نے ان کی مشین کو باضابطہ طور پر منظور کر لیا ہے۔)

سائنسی نقطہ نظر سے دائمی حرکی مشین کی کھوج بہر حال بیکار نہیں گئی، وقت اور توانائی جو اس قسم کی مشینوں کو بنانے میں استعمال ہوئی اس سے طبیعیات دانوں کو تفصیل کے ساتھ حرارتی انجنوں کی جزئیات کو دیکھنے کا موقع ملا۔ (بعینہ جیسے کیمیا دانوں کی پارس پتھر کی بے ثمر تلاش نے کیمیا کے کچھ بنیادی قوانین کو دریافت کیا تھا۔ پارس ایک ایسا تصوّراتی پتھر تھا جو سیسے کو سونے میں بدل سکتا تھا) ۔

مثال کے طور پر ۱۷۶۰ء میں جان کاکس (John Cox) نے ایک ایسی گھڑی بنائی جو اصل میں ہمیشہ چل سکتی تھی، جس کو توانائی ماحول میں ہونے والی تبدیلی سے ملتی تھی۔ ہوا کے دباؤ میں تبدیلی ایک بیرومیٹر کو چلاتا تھا جو گھڑی کی سوئیوں کو حرکت دیتا تھا۔ گھڑی نے نا صرف حقیقت میں کام کیا بلکہ وہ اب بھی موجود ہے۔ یہ گھڑی ہمیشہ چل سکتی ہے کیونکہ یہ توانائی کو باہری ذریعہ سے یعنی ماحولیاتی دباؤ میں تبدیلی سے حاصل کرتی ہے۔

کاکس کی دائمی حرکی مشین کی طرح جیسی مشینوں نے سائنس دانوں کو یہ بات سمجھنے میں مدد دی کہ ایسی کوئی بھی مشین ہمیشہ چل سکتی ہے بشرطیکہ اس میں باہر سے توانائی کو ڈالا جائے یعنی کہ پوری توانائی محفوظ ہو۔ اس نظریئے نے حر حرکیات کا پہلا اصول مرتب کیا کہ مادّے اور توانائی کی کل مقدار کو پیدا یا فنا نہیں کیا جا سکتا۔ آخر کار حر حرکیات کے تین اصول وضع کر لئے گئے۔ دوسرا اصول اس بات کو بیان کرتا ہے کہ ناکارگی (بے ترتیبی) کی کل مقدار ہمیشہ بڑھے گی۔ (یوں سمجھ لیں کہ یہ قانون کہتا ہے کہ حرارت اچانک صرف گرم ترین یا سرد ترین جگہوں سے ہی خود سے اچانک نکلتی ہے۔) تیسرا قانون کہتا ہے کہ آپ کبھی بھی مطلق صفر درجہ حرارت تک نہیں پہنچ سکتے۔

اگر ہم کائنات کا مقابلہ ایک کھیل سے کریں اور اس کھیل کا مقصد توانائی کو حاصل کرنا ہو تو ان تین اصولوں کو ایسے بیان کیا جا سکتا ہے:

"آپ کوئی بھی چیز عدم سے حاصل نہیں کر سکتے۔" (پہلا اصول)

"آپ اس کو توڑ بھی نہیں سکتے۔" (دوسرا اصول)

"آپ کھیل کو چھوڑ بھی نہیں سکتے۔" (تیسرا اصول)

(طبیعیات دان انتہائی محتاط ہو کر یہ بھی بیان کرتے ہیں کہ ضروری نہیں ہے کہ ان اصولوں کا اطلاق ہر دور میں مطلق طور پر ہو۔ اس بات سے قطع نظر ابھی تک ان سے انحراف نہیں ملا۔ کوئی بھی شخص جو ان قوانین کو رد کرنے کو کوشش کرے گا اس کو صدیوں پر محیط انتہائی احتیاط سے کیے ہوئے تجربات کو باطل ثابت کرنا ہو گا۔ ہم ان قوانین کے ممکنہ انحراف کو تھوڑی ہی دیر میں آگے بیان کریں گے۔)

یہ قوانین انیسویں صدی کے سائنسی شاہکار ہیں جن پر فتح والیے کے نشان ثبت ہیں۔ ایک اہم شخصیت جنہوں نے ان قوانین کو بنانے میں کلیدی کردار ادا کیا تھا یعنی کہ جرمن طبیعیات دان لوڈوگ بولٹزمین (Ludwig Boltzmann) نے اپنے ان بنائے ہوئے قوانین کے تنازع کی وجہ سے خودکشی کر لی تھی۔

لوڈوگ بولٹزمین اور ناگارگی

بولٹزمین ایک پستہ قد، پچکی ہوئی پسلیوں کے ساتھ ایک منحنی سا آدمی تھا جس کی جھاڑ جھنکار جیسی داڑھی تھی۔ اس کی ہیبت ناک اور تند خو شخصیت ان زخموں پر پردہ ڈالنے کے لئے تھی جو اسے اپنے خیالات و افکار کی حفاظت کرنے میں لگے تھے۔ اگرچہ نیوٹنی طبیعیات اچھی طرح سے انیسویں صدی میں اپنی جڑیں پکڑ چکی تھی، بولٹزمین یہ جانتا تھا کہ ان قوانین کا اطلاق ان متنازعہ جوہروں پر نہیں کر کے دیکھا گیا ہے، ایک ایسا نظریہ جو کئی چوٹی کے

سائنس دانوں کو قابل قبول نہیں تھا۔ (ہم اکثر اس بات کو بھول جاتے ہیں کہ ایک صدی قبل تک ہی سائنس دانوں کا ایسا جم غفیر موجود تھا جو اس بات پر بضد تھے کہ جوہر صرف ایک چالاک داؤ ہے اور اصل میں اس کی کوئی حقیقت نہیں ہے۔ جوہر نا قابل تصوّر طور پر ننھے ہوتے ہیں کہ ان کا وجود ممکنہ طور پر ہو ہی نہیں سکتا۔)

نیوٹن نے ثابت کیا کہ بدروحیں یا خواہشات نہیں بلکہ اصل میں تو یہ میکانکی قوّتیں ہوتی ہیں جو اجسام کو حرکت دیتی ہیں۔ بولٹزمین نے انتہائی نفاست سے گیسوں کے کئی قوانین کو ایک سادے سے مفروضہ کی بنیاد پر حاصل کیا : گیسیں چھوٹی بلیرڈ کی گیندوں پر مشتمل ہوتی ہیں اور نیوٹن کے قوانین کے تابع ہوتی ہیں۔ بولٹزمین کے لئے ایک گیس کا خانہ ایسا ہے جو دسیوں کھرب اسٹیل کی ننھی گیندوں سے بھرا ہوا ہوتا ہے، جس میں سے ہر گیند ایک دیوار سے ٹکرا کر واپس نیوٹن کے قانون حرکت کے تحت پلٹتی ہے۔ طبیعیات کے ایک شاہکار میں، بولٹزمین (اور جیمز کلارک میکسویل نے خود مختار طور پر) ریاضیاتی طور پر ثابت کیا کہ اس سادے سے مفروضے سے کسی طرح سے آنکھوں کو خیرہ کر دینے والے نئے قوانین اور طبیعیات کی ایک نئی شاخ شماریاتی میکانیات کو تخلیق کیا۔

یکایک مادّے کے کئی خصائص پہلے اصول سے حاصل کئے جاسکتے ہیں۔ کیونکہ نیوٹن کا قانون ہمیں بتاتا ہے کہ جوہروں میں ڈالی جانے والی توانائی کا ان میں محفوظ رہنا ضروری ہے، جوہروں کے ہر تصادم میں توانائی کو محفوظ رہنا ہے، اس کا مطلب یہ ہوا کہ دسیوں کھرب جوہروں پر مشتمل پورا خانہ بھی توانائی کو باقی رکھتا ہے۔ بقائے توانائی کا اصول اب صرف تجرباتی طور سے نہیں بلکہ پہلے ہی اصول کی مدد سے ثابت ہو سکتا ہے یعنی کہ نیوٹنی جوہروں کے قانون حرکت سے۔

تاہم انیسویں صدی میں جوہروں کے وجود پر زبردست بحث چل رہی تھی اور اس کا اکثر جدید سائنس دان بھی مذاق اڑاتے پائے جاتے تھے جیسا کہ فلاسفر ارنسٹ میک (Ernst Mach) ۔ بطور حساس اور افسردہ آدمی کے، بولٹزمین اپنے آپ کو اس تختہ ستم پر بے چین پاتا جس پر اسے اکثر جوہروں کے وجود پر یقین نہ رکھنے والے اپنے بیہودہ حملے کرتے۔ جوہروں کے وجود پر یقین نہ رکھنے والوں کے لئے کسی بھی ایسی چیز کا وجود نہیں ہوتا تھا جس کو ناپا نہ جاسکے اور اس میں جوہر بھی شامل تھے۔ بولٹزمین کی تذلیل میں اضافے کے لئے ایک ممتاز

طبیعیات کے رسالے نے اس کے کئی مقالات کو صرف اس لئے رد کر دیا کیونکہ اس مدیر کی نظر میں جوہر اور سالمات صرف نظری چیزیں تھیں اور حقیقت میں قدرتی طور ان کا کوئی وجود نہیں تھا۔

ذاتی حملوں سے تنگ اور بیزار بولٹزمین نے اپنے آپ کو ۱۹۰۶ء میں پھانسی پر اس وقت لٹکا لیا جب اس کی بیوی اور بچہ ساحل پر تھے۔ صد افسوس کے بولٹزمین کو اس بات کا پتا نہیں چل سکا کہ ایک سال پہلے ہی ایک نڈر اور نوجوان طبیعیات دان جس کا نام البرٹ آئن سٹائن تھا اس نے ناممکن کو ممکن کر دکھایا تھا: اس نے پہلا مقالہ لکھا تھا جس میں اس نے جوہروں کا وجود کو ثابت کر دیا تھا۔

مکمل ناکارگی ہمیشہ بڑھتی ہے

بولٹزمین اور دوسرے طبیعیات دانوں کے کام نے دائمی حرکی مشینوں کے کام کرنے کے طریقے کو سمجھنے میں مدد دی، جس کے نتیجے میں ان کو دو اقسام میں بانٹا گیا۔ پہلی قسم کی دائمی حرکی مشینیں وہ ہوتی ہیں جو حرحرکیات کے پہلے قانون سے انحراف کرتی ہیں؛ یعنی کہ، وہ اس توانائی سے زیادہ توانائی پیدا کرتی ہیں جو وہ صرف کرتی ہیں۔ اس قسم کی ہر مشین کا تجزیہ کرنے کے بعد طبیعیات دانوں کو آخر میں یہ پتا چلتا کہ ایسی مشینیں خفیہ باہری توانائی کے ذرائع پر انحصار کرتی ہیں، ایسا یا تو دھوکا دینے کی غرض سے کیا جاتا تھا یا پھر موجد اندازہ نہیں کر پاتا تھا کہ توانائی کا ذریعہ باہر کہیں سے آرہا ہے۔

دوسری قسم کی دائمی حرکی مشینیں کافی لطیف ہوتی ہیں۔ وہ حرحرکیات کے پہلے اصول بقائے توانائی کے تابع ہوتی ہیں، مگر وہ دوسرے قانون سے انحراف کرتی ہیں۔ نظری طور پر دوسری قسم کی دائمی حرکی مشین کسی قسم کی توانائی کو حرارت کی شکل میں ضائع نہیں کرتی لہٰذا وہ سو فیصد کارکردگی کی حامل ہوتی ہیں۔ اس کے باوجود دوسرا اصول ہمیں یہ بتاتا ہے کہ ایسی مشین بنانا بھی ناممکن ہے کیونکہ حرارت پیدا ہو کر ضرور ضائع ہوگی جس کے

نتیجے میں کائنات میں افراتفری یا بے ترتیبی یاناکارگی ہمیشہ بڑھے گی۔ اس بات سے کوئی فرق نہیں پڑے گا کہ مشین کتنی بھی کارگر ہو وہ ہمیشہ کچھ توانائی کو حرارت کی صورت میں ضائع کرے گی جس کے نتیجے میں کائنات میں ناکارگی میں اضافہ ہو گا۔

ناکارگی کے ہمیشہ بڑھنے کی حقیقت انسانی قلب اور قدرت دونوں کی تاریخ میں بدرجہ اتم موجود ہے۔ دوسرے قانون کی روسے، کسی چیز کو تباہ کرنا اس کے بنانے سے کہیں زیادہ آسان ہے۔ کوئی بھی ایسی چیز جس کو بنانے میں ہزار ہا برس کا عرصہ درکار ہوتا ہے اس کو چند ہی مہینوں میں تباہ کیا جا سکتا ہے مثلاً میکسیکو کی عظیم ازٹیک سلطنت جس کو غیض و غضب سے بھرے ہوئے ہسپانوی نے ختم کر دیا۔ یہ ہسپانوی گھوڑوں اور آتشیں ہتھیاروں سے لیس ہو کر آئے تھے۔

ہر مرتبہ آپ جب اپنے آپ کو آئینے میں دیکھیں گے تو آپ کو ایک نئی جھری یا سفید بال نظر آئے گا اور آپ اس دوسرے اصول کے اثر کا مشاہدہ کر رہے ہوں گے۔ حیاتیات دان ہمیں بتاتے ہیں کہ بڑھاپا ایک ایسا عمل ہے جو خلیوں اور جین میں ہونے والی بتدریج غلطیوں کے جمع ہونے کی وجہ سے رونما ہوتا ہے، اس طرح سے ہمارے خلیوں کی کارکردگی آہستہ آہستہ متاثر ہوتی رہتی ہے۔ بڑھاپا، زنگ لگنا، سڑنا، زائل ہونا، حصّوں بخروں میں بٹنا، اور منہدم ہونا یہ سب دوسرے اصول کی مثالیں ہیں۔

دوسرے اصول کی عمیق گہرائی پر تبصرہ کرتے ہوئے فلکیات دان آرتھر ایڈ ڈنگٹن نے ایک مرتبہ کہا تھا، "ناکارگی کا قانون ہمیشہ بڑھے گا، میں سمجھتا ہوں کہ قدرت کے قوانین کے درمیاں سب سے اہم جگہ اس کی ہے۔۔۔۔ اگر آپ کا نظریہ حر حرکیات کے دوسرے اصول کے برعکس ہے تو میں آپ کو کسی بھی قسم کی امید نہیں دلا سکتا، اس کے لئے کچھ بھی نہیں ہے بجز اس کے کہ وہ ذلت کے گہرے اندھیرے میں ڈوب جائے۔"

آج بھی مہم جو انجنیئر (اور چالاک دھوکے باز) دائمی حرکی مشین کی ایجادات کے اعلانوں سے باز نہیں آتے۔ حال ہی میں وال اسٹریٹ جرنل نے مجھ سے ایک موجد کے کام کے بارے میں تبصرہ کرنے کا کہا جس نے حقیقت میں سرمایہ داروں کو دلفریب جال میں پھنسا کر ان کے دسیوں لاکھ ڈالروں کو اپنی مشین میں لگا کر ڈوبو دیا تھا۔ نہ رکنے والے مضامین اہم مالیاتی اخباروں میں شایع ہوئے ہیں جو ان صحافی حضرات نے لکھے ہیں جن کا سائنس

سے کوئی لینا دینا نہیں ہے، جو جذباتی طور پر اس ایجاد کے دنیا کے بدل جانے کے ممکنہ امکانات کو زیر بحث کیے ہوئے ہیں (اور اس عمل کے دوران شاندار منافع بخش کمائی بھی کر لیتے ہیں۔) "جوہر قابل یا خبطی؟" شہ سرخی میں گر جاجاتا ہے۔

سرمایہ دار بے تحاشا پیسا اس آلے میں لگاتے ہیں جو طبیعیات اور کیمیا کے ان بنیادی اصولوں کے برخلاف ہوتا ہے جو اسکول میں پڑھائے جاتے ہیں۔ (جو بات میرے لیے صدمے کی ہوتی ہے وہ یہ نہیں کہ ایک شخص کسی غیر محتاط شخص کے پیسے لوٹنے کی کوشش کر رہا ہے -بلکہ اصل بات تو یہ ہے کہ ایسی کوششیں تو وقت کے آغاز سے ہی لوگوں نے شروع کر دیں تھیں۔ اصل حیرانگی کی بات یہ ہوتی ہے کہ امیر سرمایہ داروں کو بیوقوف بنانا اس موجد کے لئے اس لئے آسان ہوتا ہے کیونکہ وہ سرمایہ دار بنیادی طبیعیات کو نہیں جانتے۔) میں نے اس جرنل کو تبصرہ دینے کے لئے وہ ہی مثال دہرا دی "جب تک بیوقوف زندہ ہیں تب تک عقل مند مر نہیں سکتا۔" اور پی ٹی بارنم (P.T. Barnum) کا مشہور زمانہ ارشاد "ہر لمحہ ناتجربہ کار لوگ پیدا ہو رہے ہیں۔" شاید اسی لئے فنانشل ٹائمز، دی اکنامسٹ، اور دی وال اسٹریٹ جرنل سب کے سب پورے کے پورے مضامین ان موجدوں کی ایجادوں پر چھاپتے ہیں جو اپنی دائمی حرکی مشینوں کا ڈھنڈورا پیٹتے ہیں۔

تین قوانین اور تشاکل

مفصلہ بالا تمام باتوں نے اور گہرے سوالات کو جنم دیا ہے: حرحرکیات کے قانون کیوں اتنی سختی سے قائم ہیں؟ یہ ایک ایسا راز ہے جس نے سائنس دانوں کو ان قوانین کے پیش کئے جانے کے وقت سے ہی متحیر کیا ہوا ہے۔ اگر ہم اس سوال کا جواب دے سکیں، تو شاید ہم ان قوانین میں کوئی سقم نکال سکیں جس کے اثرات زمین کو ہلا دینے والے ہوں۔

ایک دن میں کالج میں اس وقت گنگ ہو گیا جب میں نے بالآخر بقائے توانائی کا اصلی ماخذ جان لیا۔ طبیعیات کا ایک بنیادی اصول (جس کو ریاضی دان ایمی نویتھر [Emmy Noether] نے ۱۹۱۸ء میں دریافت کیا تھا) یہ ہے کہ جب بھی کوئی نظام تشاکل ہو گا تو اس کا نتیجہ بقائے توانائی ہو گا۔ اگر کائنات کے قوانین وقتوں سے ایک جیسے چلے آرہے ہیں تو اس کا نتیجہ حیران کن طور پر یہ نکلتا ہے کہ نظام بقائے توانائی کے اصول پر کاربند ہے۔ (مزید براں، اگر طبیعیات کے قوانین بھی ایک جیسے ہیں تو آپ کسی بھی سمت میں حرکت کریں، تو آپ کا معیار حرکت اس سمت میں محفوظ رہے گا۔ اور اگر قوانین طبیعیات گردش کے وقت ایک جیسے ہی رہیں گے، تو زاویائی حرکت بھی باقی رہے گی۔)

یہ میرے لئے ایک چونکا دینے والی بات تھی۔ میں یہ بات جان گیا کہ جب ہم دور دراز کہکشاؤں سے آتی ہوئی روشنی کا تجزیہ کرتے ہیں تو ہم اس روشنی کا طیف بھی بالکل ویسا ہی پاتے ہیں جیسا کہ زمین پر روشنی کا طیف ہوتا ہے۔ ہر چند کے یہ کہکشائیں ہم سے ارب ہا نوری برس دور کائنات کی آخری سرحدوں پر واقع ہیں۔ روشنی کی وہ بچی ہوئی مقدار جو ارب ہا برسوں پہلے زمین و سورج ہونے کے پیدا ہونے سے بھی پہلے خارج ہوئی تھی، اس سے ہم بعینہ ہائیڈروجن، ہیلیئم، کاربن، نیون اور اس طرح دوسرے کے طیف کو پاتے ہیں جو آج ہمیں زمین پر نظر آتے ہیں۔ دوسرے الفاظ میں، بنیادی قوانین طبیعیات شاید ارب ہا برس گزرنے کے بعد بھی نہیں تبدیل ہوئے ہیں اور وہ کائنات کی آخری سرحد پر بھی ویسے ہی مستقل ہیں۔

کم از کم میں نے یہ سمجھا، نویتھر کے نظریئے کا مطلب یہ ہے کہ بقائے توانائی چاہئے ابدی نہ ہو پر ارب ہا سال تک تو قائم رہ سکے گی۔ جتنا ہم اب تک جان سکے ہیں اس کی بنیاد پر ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ بنیادی طبیعیات کے قوانین وقت کے ساتھ نہیں بدلے اور بقائے توانائی کی وجہ بھی یہی ہے۔

نویتھر کے نظریئے کے اثرات جدید طبیعت پر نہایت ہی عمیق پڑے ہیں۔ جب بھی طبیعیات دان ایک نیا نظریہ پیش کرتے ہیں چاہئے وہ کائنات کی ابتداء، کوارک اور ذیلی جوہری ذرّات کے آپس میں تعاملات یا ضد مادّہ کے بارے میں ہو، ہم شروع ہی اس تشاکل سے کرتے ہیں جو نظام کے تابع ہو۔ درحقیقت تشاکلات ہی وہ بنیادی چیز ہیں جو کسی بھی نئے نظریئے کو بنانے میں رہنمائی کرتی ہیں۔ ماضی میں، تشاکل کسی بھی نظریئے کی ضمنی پیداوار

سمجھی جاتی تھیں -ایک اچھی مگر نظریئے کا بیکار حصّہ، خوبصورت مگر غیر ضروری۔ آج ہم یہ بات جان چکے ہیں کہ تشاکل کسی بھی نظریئے کو بیان کرنے کا انتہائی لازمی حصّہ ہیں۔ کسی بھی نئے نظریئے کو بنانے کے لئے ہم طبیعیات دان شروع ہی تشاکل سے کرتے ہیں اور پھر اس کے گرد ایک نظریئے بناتے ہیں۔

(صد افسوس کہ ایمی نویتھر کو بھی اپنے سے پہلے گزرنے والے بولٹزمین ہی کی طرح اپنی پہچان بنانے کے لئے لڑنا پڑا۔ ایک خاتون ریاضی دان ہونے کے ناتے اس کو صرف اپنی جنس کی وجہ سے کسی بھی ممتاز ادارے میں ایک بہتر مقام دینے سے انکار کر دیا گیا۔ نویتھر کا استاد، ایک عظیم ریاضی دان ڈیوڈ ہلبرٹ (David Hibert) ،نویتھر کو تدریسی ملازمت دلوانے پر ناکامی سے اس قدر دلبر داشتہ ہوا کہ وہ چیخ پڑا، "ہم آخر کیا چیز ہیں، کوئی جامعہ یا پھر کوئی غسلی سماج؟")

مفصلہ بالا گفتگو انتہائی پریشان کن سوال اٹھاتی ہے۔ اگر بقائے توانائی اس لئے ہے کہ قوانین طبیعیات وقت کے ساتھ نہیں بدلے تو کیا اس تشاکل کو غیر معمولی صورتحال میں کبھی توڑا جاسکتا ہے۔ کائناتی پیمانے پر اب بھی اس بات کا امکان موجود ہے کہ بقائے توانائی کے اصول کی خلاف ورزی کی جاسکتی ہے۔ اگر ہمارے قوانین کی تشاکل کسی اجنبی اور غیر متوقع جگہ پر ٹوٹ جائے تو کیا ہو گا۔ ایسا ہونے کا ایک طریقہ تو یہ ہو سکتا ہے کہ طبیعیات کے قوانین وقت یا فاصلے کے ساتھ تبدیل ہوں۔ (ایسی موف کے ناول "دی گاڈ دیم سیلفز" میں یہ تشاکل اس لئے ٹوٹا تھا کہ خلاء میں ایک سوراخ ہو گیا تھا جس نے ہمیں ایک دوسری متوازی کائنات سے جوڑ دیا تھا۔ طبیعیات کے قوانین خلاء میں سوراخ کے آس پاس تبدیل ہو گئے تھے جس کے نتیجے میں حرحرکیات کے قوانین کو انہوں نے توڑ دیا تھا۔ لہٰذا بقائے توانائی کے اصول کو اسی صورت میں توڑا جاسکتا ہے جب خلاء میں کوئی سوراخ ہو جیسا کہ ثقف کرم (وارم ہول) ۔

ایک اور سقم جس پر آج کل گرما گرم بحثیں چل رہی ہیں وہ یہ ہے کہ کیا توانائی عدم سے پیدا ہو سکتی ہے۔

خلاء سے توانائی؟

ایک سنسنی خیز سوال: کیا یہ ممکن ہے کہ توانائی کو عدم سے حاصل کیا جا سکے؟ حال میں ہی طبیعیات دانوں کو یہ بات سمجھ میں آئی ہے کہ خلاء کا "عدم" بالکل خالی نہیں ہے اس میں بھی مختلف عمل جاری ہیں۔

اس خیال کے حامی بیسویں صدی کے ایک کج رو اور خداداد صلاحیتوں کے حامل نیکولا ٹیسلا (Nikola Tesla) ہیں جو تھامس ایڈیسن کے حریف تھے۔ وہ بھی نقطہ صفر توانائی کے حامیوں میں سے تھے یعنی کہ خالی خلاء ناقابل بیان توانائی رکھتی ہے۔ اگر یہ بات درست ہوئی تو خالی جگہ ہمارے لئے وہ آخری جگہ ہو گی جو ہمیں ہوا سے لامحدود توانائی نکال کر دے گی۔ خالی خلاء جو کسی بھی مادّے کے بغیر خالی سمجھی جاتی ہے وہ توانائی کو محفوظ رکھنے کی سب سے بہترین جگہ ہو گی۔

ٹیسلا ایک چھوٹے سے قصبے میں پیدا ہوا جو اب سربیا کا حصّہ ہے اور ریاست متحدہ میں پنیلیس میں ۱۸۸۴ء میں آیا۔ جلد ہی وہ تھامس ایڈیسن کا معاون بن گیا مگر اس کی ذہانت نے اس کو ایڈیسن کا حریف بنا دیا۔ مورخوں کے مطابق اس شہرہ آفاق مقابلے میں ٹیسلا کو داغدار کر دیا گیا تھا جس کو وہ "برقی رو کی جنگ" کہتے ہیں۔ ایڈیسن اس بات پر یقین رکھتا تھا کہ وہ دنیا کو اپنے "راست رو موٹروں" سے برقا دے گا جبکہ ٹیسلا "متبادل رو" کو پہچانے والا تھا اور اس نے کامیابی کے ساتھ اس بات کو ثابت بھی کیا کہ اس کا طریقہ ایڈیسن کے طریقے سے کہیں زیادہ بہتر تھا اور اول الذکر طریقے کے مقابلے میں طویل فاصلے پر کہیں کم رو کو ضائع کرتا تھا۔ آج پورا سیارہ ٹیسلا کے پیٹنٹ سے برقا رہا ہے ایڈیسن کے ایجاد کیے ہوئے طریقے سے نہیں۔

ٹیسلا کی ایجادات اور پیٹنٹ سات سو سے زائد ہیں اور اس میں سے کچھ تو ایسی ہیں کہ وہ جدید برقیات کی دنیا میں اہم سنگ میل ثابت ہوئیں۔ مورخوں نے باوثوق طور پر اس بات کے ثبوت حاصل کیے ہیں کہ ٹیسلا نے نہ صرف گگلیلمو مارکونی ([Guglielmo Marconi] جس کو ریڈیو کا موجد مانا جاتا ہے) سے کہیں پہلے ریڈیو ایجاد کر لیا تھا بلکہ وہ ایکس ریز پر اس کے باضابطہ طور پر ویلہلم رونٹ جین (Wilhelm Roentgen) کے دریافت

کرنے سے پہلے اس پر کام کر رہا تھا۔ (مارکونی اور رویینٹ جین دونوں نے بعد میں شاید ان دریافتوں پر نوبل انعام حاصل کیا جو ٹیسلا ان سے پہلے دریافت کر چکا تھا۔)

ٹیسلا اس بات پر بھی یقین رکھتا تھا کہ وہ لا محدود توانائی کو خلاء میں سے نکال سکتا ہے، بد قسمتی سے یہ ایک ایسا دعویٰ ہے جس کا کوئی ثبوت وہ اپنی نوٹ بک میں درج نہیں کر سکا۔ شروع میں "نقطہ صفر توانائی" حر حرکیات کے پہلے قانون سے متصادم ہوتی نظر آتی ہے۔ اگر چہ نقطہ صفر توانائی نیوٹنی میکانیات سے میل نہیں کھاتی نظر آتی، نقطہ صفر توانائی کا تصوّر حال ہی میں دوبارہ ایک نئی سمت سے نمودار ہوا ہے۔

جب سائنس دانوں نے حال ہی میں خلاء میں بھیجے جانے والے زمین کے گرد چکر لگانے والے مصنوعی سیارچوں جیسا کہ ڈبلیو میپ سے حاصل کردہ اعداد و شمار کا تجزیہ کیا تو وہ اس حیرت انگیز نتیجے پر پہنچے کہ ۷۳ فیصد کائنات تاریک مادّے سے بنی ہوئی ہے، وہ توانائی جو خالص خلاء کی توانائی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ تمام کائنات میں سب سے عظیم توانائی کا ذخیرہ اس خالی جگہ میں ہے جس نے کہکشاؤں کو ایک دوسرے سے علیحدہ کیا ہوا ہے۔ (یہ تاریک توانائی سی قدر جسیم ہے کہ یہ کہکشاؤں کو ایک دوسرے سے دور کر رہی ہے جس کے نتیجے میں کائنات ٹوٹ کر بکھر کر ایک عظیم انجماد میں ختم ہو جائے گی۔)

تاریک توانائی کائنات میں ہر جگہ موجود ہے یہاں تک کہ یہ اس کمرے میں جس میں آپ بیٹھے ہیں بلکہ آپ کے جسم میں بھی یہ موجود ہے۔ تاریک توانائی کی مقدار خلاء میں حقیقی طور پر فلکیاتی ہے جس نے اس تمام توانائی کو پیچھے چھوڑ دیا ہے جو کائنات میں موجود ان تمام کہکشاؤں اور ستاروں میں موجود ہے۔ ہم زمین پر بھی تاریک توانائی کا اندازہ لگا سکتے ہیں جو کافی کم مقدار میں ہے۔ یہ اس قدر کم مقدار میں ہے کہ اس کو دائمی حر کی مشین میں بھی استعمال نہیں کیا جا سکتا۔ ٹیسلا تاریک توانائی کے بارے میں تو درست تھا مگر زمین پر موجود تاریک توانائی کے بارے میں اس کا اندازہ غلط تھا۔

کیا واقعی وہ غلط تھا؟

جدید طبیعیات کی ایک الجھا دینے والی خلیج یہ ہے کہ کوئی بھی تاریک توانائی کی مقدار کا حساب نہیں لگا سکتا جس کو ہم اپنے مصنوعی سیارچوں سے ناپ سکتے ہیں۔ اگر ہم جوہری طبیعیات کے تازہ نظریئے کا استعمال کرتے ہوئے کائنات میں تاریک مادّے کی مقدار کا اندازہ لگائیں، تو ہم ایک ایسے عدد پر پہنچ سکتے ہیں جو ۱۰۱۲۰ سے زیادہ غلط ہو سکتی ہے! یعنی کہ ایک کے بعد ۱۲۰ صفر! نظریئے اور تجربے کا یہ فرق دنیائے طبیعیات میں اب تک کا حاصل ہونے والے تفاوتوں میں سب سے بڑا فرق ہے۔

نقطہ یہ ہے کہ کوئی بھی نہیں جانتا کہ "عدم کی توانائی" کو کیسے ناپا جائے۔ طبیعیات میں یہ ایک سب سے اہم سوال ہے (کیونکہ بالآخر اسے ہی کائنات کے مقدر کا فیصلہ کرنا ہے)، مگر دور حاضر میں ہم اسے ناپنے سے مجبور ہیں۔ کوئی بھی نظریہ تاریک توانائی کو بیان نہیں کرتا، اگرچہ تجرباتی ثبوت اس کی موجودگی کے احساس دلاتے ہوئے ہمیں گھور رہے ہیں۔

لہٰذا خالی جگہ میں بھی توانائی موجود ہوتی ہے جیسا کہ ٹیسلا کو شک تھا۔ مگر شاید یہ توانائی اس قدر کم ہوگی کہ اس کو قابل استعمال توانائی کے طور پر کام میں نہیں لایا جاسکے گا۔ ہرچند کہ کہکشاؤں کے درمیان تاریک توانائی کی بہت وسیع مقدار موجود ہے، تاہم زمین پر پائی جانے والی مقدار بہت ہی کم ہے۔ مگر الجھا دینے والی بات تو یہ ہے کہ کسی کو بھی یہ نہیں معلوم کہ اس توانائی کو کیسے ناپا جائے یا یہ کہاں سے آئی ہے۔

میرا اپنا نقطہ نظر یہ ہے کہ بقائے توانائی گہری کائناتی وجوہات کی بنا پر ہوتا ہے۔ اس قانون سے ذرا سا بھی انحراف ملنے کا مطلب ہے کہ کائنات کے ارتقاء کے بارے میں ہماری سمجھ بوجھ میں بہت ہی عمیق تبدیلی ہوگی۔ اور تاریک توانائی کے اسرار نے طبیعیات دانوں کو اس بات پر مجبور کر دیا ہے کہ وہ اس سوال سے دوبدو مقابلہ کریں۔

کیونکہ کسی بھی دائمی حرکی مشین کو بنانے کے لئے ہمیں اپنے بنیادی قوانین طبیعیات کو کائناتی پیمانے پر دوبارہ سے زیر غور لانا ہو گا، لہٰذا میں دائمی حرکی مشین کو جماعت III میں زمرہ بند کرتا ہوں؛ یعنی کہ یا تو وہ واقعی حقیقت میں ناممکن ہیں یا ہمیں اپنی سمجھ کو بنیادی طبیعیات کے کائناتی پیمانے پر جاننے کے لئے بدلنا پڑے گا تاکہ کسی ایسی ممکنہ مشین کو بنایا جاسکے۔ تاریک توانائی جدید سائنس میں ایک غیر مکمل سبق بنا رہے گا۔

15- پیش بینی

تناقض ایک سچائی ہے جو توجہ حاصل کرنے کے لئے سر کے بل کھڑی ہے۔

نیکولس فلیٹا (Nicholas Falletta)

کیا پیش بینی یا وقوف ما قبل کا وجود ہو سکتا ہے؟ یہ قدیمی تصوّر ہر مذہب میں موجود ہے جس کی تاریخ رومیوں اور یونانیوں کے ہاتف سے لے کر پرانے عہد نامے کے انبیا تک جاتی ہے۔ مگر ان قصّوں میں پیش بینی کا تحفہ ایک طرح سے سزا بھی ہوتی تھی۔ یونانی دیو مالائی قصّوں میں ایک ٹرائے کے بادشاہ کی بیٹی کیسنڈرا (Cassandra) ہوتی ہے۔ اپنی خوبصورتی کی وجہ سے وہ سورج دیوتا اپالو کی توجہ حاصل کر لیتی ہے۔ اس کا دل جیتنے کے لئے اپالو اس کو مستقبل کو دیکھنے کی صلاحیت عطا کرتا ہے۔ تاہم کیسنڈرا اپالو کو حقارت سے ٹھکرا دیتی ہے۔ غیض و غضب سے بھرا ہوا اپالو اپنے دیئے ہوئے تحفہ کو اس طرح سے بدل دیتا ہے کہ کسینڈرا مستقبل کو تو دیکھ سکتی ہے لیکن اس کی پیش بینی پر کوئی یقین نہیں کرتا ہے۔ جب کسینڈرا اپنے لوگوں کو آنے والی قریبی تباہی سے آگاہ کرتی ہے تو اس کی کوئی نہیں سنتا۔ اس نے کاٹھ کے گھوڑے کی فریب کے بارے میں، ایگا میمنون (Agamemnon) اور یہاں تک کہ اپنی موت کے بارے میں بھی پہلے ہی سے بتا دیا تھا۔ تاہم اس کو سنجیدہ لینے کے بجائے ٹرائے کے لوگ اس کو پاگل سمجھ کر قید کر دیتے ہیں۔

نوسٹر اڈیمس کی سولویں صدی کی پیش گوئیاں ہوں یا حال میں ہی ایڈ گر کائیسے (Edgar Cayce) کے دعوے کہ وہ وقت کے پردے کو اٹھا سکتا ہے ہر کوئی پیش بینی کرنے میں لگا ہوا ہے۔ اگرچہ بہت سارے دعوے دار ایسے موجود ہیں جو یہ کہتے ہیں کہ ان کی پیش گوئیاں درست ثابت ہوں گی (مثال کے طور پر جنگ عظیم دوم کی پیشن گوئی، جان ایف کینیڈی کا قتل، اور اشتراکیت کا زوال) ، غیر واضح، تمثیلی انداز میں ان غیب دانوں نے اپنے شعر کچھ اس طرح سے لکھے ہیں کہ اس سے مختلف قسم کی متناقض توجہات حاصل کی جا سکتی ہیں۔ مثال کے طور پر نوسٹر اڈیمس کی رباعیاں عمومی طور کی ہیں کہ اس سے کوئی بھی اپنا من چاہا مطلب مطلب نکال سکتا ہے (اور لوگوں نے یہی کیا۔) ۔ ایک رباعی ملاحظہ کیجئے:

زمین کو ہلا دینے والی آگ دنیا کے قلب سے نکل کر دھاڑے گی :

نئے شہر کے قریب زمین لرزے گی

دو عالی منش ایک لاحاصل جنگ میں الجھ جائیں گے

بہار کی حسینہ چھوٹا نیا سرخ دریا بہائے گی۔

کچھ لوگوں کا دعویٰ ہے کہ یہ رباعی اس بات کو ثابت کرتی ہے کہ نوسٹر اڈیمس نے پہلے سے ہی نیویارک شہر کے جڑواں ٹاوروں کو ۱۱ ستمبر ۲۰۰۱ء میں جلتے ہوئے دیکھ لیا تھا۔ اس کے باوجود صدیوں سے دوسرے واقعات کو بھی اسی رباعی سے منسوب کیا جاتا رہا ہے۔ بیان کردہ چیزیں اتنی مبہم ہیں کہ ان کی کئی تشریحات کی جاسکتی ہیں۔

پیش بینی تمثیل نگاروں کا پسندیدہ کھیل کا میدان بنا رہا ہے جنہوں نے آنے والے وقتوں میں سلطنتوں کے زوال کے بارے میں اس کے ذریعہ لکھنے کی کوشش کی ہے۔ شیکسپیئر کی میک بیتھ میں پیش بینی کھیل کا مرکزی خیال تھا اور میک بیتھ کی آرزو بھی تھی، اس کھیل میں اس کا سامنا تین چڑیلوں سے ہوتا ہے جو اس کا عروج اسکاٹ لینڈ کے حکمران کی حیثیت سے دیکھ رہی ہوتی ہیں۔ چڑیلوں کی پیش گوئی کے ساتھ ہی اس کی لوگوں کے قتال کی خواہش اور حوصلہ بڑھ جاتا ہے۔ اور یہ پیش بینی اس کو ایک خونی اور مہیب مہم اپنے دشمنوں کو ختم کرنے کے لئے شروع کرنے کی تحریک دیتی ہے۔ اس تحریک کے نتیجے میں وہ اپنے دشمن میکڈوف (Macduff) کی معصوم بیوی اور بچے کو بھی قتل کر دیتا ہے۔

تخت و تاج پر قبضہ کرنے کے لئے گھناؤنی حرکتیں کرنے کے بعد میک بیتھ کو چڑیلوں کے ذریعہ پتا لگتا کہ اس کو کسی جنگ میں شکست نہیں دی جاسکتی اور نہ ہی اس پر کوئی فاتح غالب آسکتا ہے۔ وہ صرف اس وقت ہی شکست کھا سکتا ہے جب عظیم برنام جنگل کے لوگ اس کے خلاف بلندی (ڈنسیننی پہاڑی) پر آئیں گے۔ اور کوئی بھی عورت ایسے بچے کو جنم دے گی جو میک بیتھ کو نقصان پہنچا سکے۔ تاہم قدرت کو تو کچھ اور ہی منظور تھا عظیم برنام کے جنگل میں میکڈوف کے فوجی اپنے آپ کو پودوں کی ٹہنیوں میں چھپائے ہوئے تھے، اور خفیہ طور پر میک بیتھ کی طرف پیش قدمی کر رہے ہوتے ہیں۔ اور میکڈوف خود رحم مادر کو چیر کر پیدا ہوا تھا۔

اگرچہ ماضی کی پیش گوئیوں سے کئی الگ طرح کے معنی لئے جاسکتے ہیں، لہٰذا ان کو جانچنا ممکن نہیں ہوتا ہے، پیش گوئیوں کی ایک قسم ایسی ہے جس کا آسانی سے تجزیہ کیا جاسکتا ہے مثلاً زمین کی تباہی کے بارے میں درست تاریخ کا اندازہ لگانا۔ جب سے انجیل کے آخری باب "الہام" نے یوم قیامت کی تفصیلات بیان کی ہیں، جس میں

افراتفری اور تباہی، دجال کی آمد کے ساتھ ہی شروع ہو جائے گی اور دوسری اور آخری بار یسوع مسیح تشریف لائیں گے، تب سے بنیاد پرستوں نے کافی کوشش کی ہے کہ یوم حشر کی درست تاریخ کی پیش گوئی کر سکیں۔

ایک اور شہرہ آفاق قیامت کی پیشن گوئی نجومیوں نے کی تھی، اس پیش گوئی میں انہوں نے کہا کہ ایک عظیم سیلاب دنیا کا خاتمہ ۲۰ فروری ۱۵۲۴ کو کر دے گا۔ ان کی اس پیشن گوئی میں تمام سیاروں کا فلک میں جمع ہونا تھا یعنی کہ عطارد، زہرہ، مریخ، مشتری اور زحل۔ اس پیش گوئی نے پورے یورپ میں بڑے پیمانے پر افراتفری پھیلا دی۔ انگلستان میں ۲۰ ہزار لوگوں نے اپنے گھروں کو کسمپرسی کی حالت میں چھوڑ دیا تھا۔ ایک قلعہ جس میں خوراک اور پانی کا دو مہینے کا ذخیرہ جمع کیا گیا تھا وہ سینٹ بارتھولومیو گرجاگھر (Saint Bartholomew Church) کے قریب بنایا گیا۔ پورے جرمنی اور فرانس میں لوگوں نے تندہی سے بڑی کشتیاں بنانی شروع کر دیں تاکہ سیلاب کے آنے پر اس میں بیٹھ جائیں۔ کاؤنٹ وون اگلہیم (Count Von Iggleheim) نے تو یہاں تک کیا کہ اس یادگار لمحے کے لئے ایک تین منزلہ کشتی تیار کر لی تھی۔ لیکن آخر کار جب وہ تاریخ آئی تو صرف معمولی سی بارش ہی برسی۔ ہجوم کا مزاج خوف سے یکدم غصّے میں بدل گیا۔ ان لوگوں نے جنہوں نے اپنی تمام جمع پونجی بیچ ڈالی تھی اور اپنی زندگانیوں کو الٹ پلٹ کر دیا تھا انتہائی ناامید ہو گئے تھے۔ غصّے سے بپھرا ہوا ہجوم دیوانہ ہو گیا۔ کاؤنٹ کو سنگسار کر کے موت سے ہمکنار کر دیا گیا اور سینکڑوں لوگ اس بھگدڑ میں مارے گئے۔

صرف عیسائی ہی نہیں ہیں جو پیش گوئیوں کے جھانسے میں آتے ہیں۔ ۱۶۴۸ میں سباتائی زیوی، سمیرنا کے امیر یہودی کا بیٹا تھا جس نے مسیحیت کا دعویٰ کر دیا تھا اور یہ پیش گوئی کی تھی کہ دنیا ۱۶۶۶ میں ختم ہو جائے گی۔ خوش باش، کرشماتی شخصیت، اور دیومالائی کہانیوں کہالہ پر زبردست عبور کے ساتھ اس نے تیزی سے اپنی گرد خوفناک جانباز وفادار مریدوں کا ٹولہ جمع کر لیا تھا جنہوں نے پورے یورپ میں خبر کو عوام الناس میں پھیلا دیا تھا۔ ۱۶۶۶ کی بہار میں دور دراز میں رہنے والے یہودی جس میں فرانس، ہالینڈ، جرمنی اور ہنگری کے رہائشی شامل تھے انہوں نے اپنا بستر بوریا سمیٹ کر اپنے مسیحا کی پکار کے منتظر ہوئے۔ مگر اس سال کے آخر میں زیوی کو قسطنطنیہ کے وزیر اعظم نے پابند سلاسل کر دیا تھا۔ ممکنہ پھانسی کو دیکھتے ہوئے اس نے ڈرامائی طور پر اپنے یہودی کپڑے

اتار کر ترک عمامہ باندھ لیا اور اسلام قبول کر لیا۔ نتیجتاً دسیوں ہزاروں مریدوں نے اس کے طلسم کو توڑ کر اس دھرم سے علیحد گی اختیار کر لی۔

غائب دانوں کی پیش گوئیوں کی گونج آج بھی سنائی دیتی ہے اور دسیوں لاکھ دنیا کے باسیوں کی زندگی پر اثر انداز ہوتی ہیں۔ ولیم ملر نے ریاست ہائے متحدہ امریکا میں اس بات کا اعلان کیا کہ ۱۳ اپریل، ۱۸۴۳ کو روز قیامت برپا ہونے والا ہے۔ جیسے ہی پیش گوئی ریاست ہائے متحدہ امریکا میں پہنچی، اتفاق سے رات کو آسمان پر ۱۸۳۳ میں ایک شاندار شہابیوں کی بارش شروع ہو گئی، جو اس قسم کی بارش میں سب سے بڑی تھی۔ اس واقعے نے ملر کی پیشن گوئی کو مزید تقویت دی۔

دسیوں ہزار جوشیلے مرید جو ملی رائٹس کہلاتے تھے روز قیامت کا انتظار کرنے لگے۔ جب ۱۸۴۳ آیا اور بغیر کسی قیامت برپا کیے گزر گیا، تو ملی رائٹس کی تحریک کئی بڑے حصّوں میں بٹ گئی۔ ملی رائٹس کے زبردست جمگھٹے کی وجہ سے اس میں سے بنا ہوا ہر جتھے کا مذہب پر کافی گہرا اثر ہوا اور آج بھی ہے۔ ملی رائٹس کے ایک بڑے جتھے کی تحریک نے ۱۸۶۳ میں جمع ہو کر اپنا نام سیون ڈے ایڈونٹسٹ چرچ رکھا جس کے آج لگ بھگ ایک کروڑ چالیس لاکھ مسیحی ارکان ہیں۔ ان کے مذہب کا مرکزی خیال مسیح کا فوری طور پر دوبارہ ظاہر ہونا ہے۔

ملی رائٹس سے ایک اور الگ ہوئی جماعت بعد میں چارلس ٹیز رسل (Charles Teze Russell) کی طرف راغب ہو گئی، جس کے مطابق روز قیامت ۱۸۷۴ تک ٹل گئی تھی۔ جب یہ تاریخ بھی گزر گئی، تو اس نے اپنی پیشن گوئی پر نظر ثانی کی جو مصر کے عظیم اہراموں پر انحصار کرتے ہوئے اب ۱۹۱۴ میں ہونا تھی۔ یہ جماعت بعد میں شاہدان یہوا کہلائی جس کے ارکان کی تعداد ۶۰ لاکھ سے زیادہ ہے۔

ملی رائٹس کے دوسرے گروہوں نے پیش گوئیوں کو جاری رکھا جس کے نتیجے میں ہر پیشن گوئی کی ناکامی کے بعد مزید حصّوں بخروں میں بٹتے چلے گئے۔ ملی رائٹس کی ایک چھوٹی جماعت داؤدی جماعت کہلائی، جو سیونتھ ڈے ایڈونٹسٹ سے الگ ہو کر ۱۹۳۰ میں بنی تھی۔ ان کی ایک چھوٹی سی تحصیل واکو ٹیکساس میں ہے، جو ایک کرشماتی تبلیغی نوجوان جس کا نام ڈیوڈ کوریش (David Koresh) ہے، کے زیر اثر ہے، جو دنیا کے خاتمے پر تنویمی

انداز پر بولتا ہے۔ یہ جماعت اپنی افسوسناک انجام کو ۱۹۹۳ میں ایف بی آئی کے مقابلے میں اس وقت پہنچی جب برامدے میں موجود ایک دہکتے ہوئے الاؤ میں ۷۶ ارکان، ۲۷ بچے اور کریش بھی جھلس گئے۔

کیا ہم مستقبل میں جھانک سکتے ہیں؟

کیا سخت گیر سائنسی تجربات یہ ثابت کر سکتے ہیں کہ ہم مستقبل کی پیش بینی کر سکتے ہیں؟ باب ۱۲ میں ہم نے دیکھا تھا کہ وقت میں سفر کرنا طبیعیات کے قوانین کی رو سے ممکن ہو سکتا ہے لیکن یہ ایک جدید تہذیب III کی قسم کے لئے ہی ممکن ہو گا۔ مگر کیا پیش بینی کرنا آج کے دور میں موجود ٹیکنالوجی اور سائنس کی بدولت زمین پر ممکن ہے ؟

رائن سینٹر میں کیے گئے مفصل تجربات اس بات کا عندیہ دے رہے ہیں کہ کچھ لوگ مستقبل میں دیکھ سکتے ہیں؛ یعنی کہ وہ پتوں کو ان پر ظاہر ہونے سے پہلے ہی بتا سکتے ہیں۔ تاہم بار بار کے تجربوں نے یہ ثابت کیا کہ اس کا اثر بہت ہی معمولی ہے اور جب دوسرے لوگ اس کو دہرانے کی کوشش کرتے ہیں تو اکثر یہ ویسا نہیں کر پاتے۔

در حقیقت پیش بینی کا جدید طبیعیات سے میل کھانا بہت ہی مشکل ہے۔ کیونکہ یہ سببیت یعنی علت و معلول کے قانون کی خلاف ورزی کرتی ہے۔ اثر اس وقت ہوتا ہے جب اس کا سبب ہو، سبب اثر سے پہلے نہیں ہو سکتا۔ ابھی تک پائے جانے والے تمام طبیعیات کے قوانین کے اندر موجبیّت لامحالہ موجود ہوتی ہے۔ علت و معلول سے ذرا سا بھی انحراف طبیعیات کی بنیادوں کو ڈھانے کا بڑا سبب بن جائے گا۔ نیوٹنی طبیعیات سختی سے علت و معلول پر کاربند ہے۔ نیوٹنی میکانیات ایک دوسرے پر اتنی زیادہ انحصار کرتی ہیں کہ اگر آپ کو تمام سالموں کا محل وقوع پہلے سے معلوم ہو تو آپ ان کے مستقبل کی حرکت کا حساب لگا سکتے ہیں۔ اس طرح سے مستقبل کا حساب لگایا جا سکتا ہے۔ نظری طور پر نیوٹنی میکانیات بتاتی ہے کہ اگر آپ کے پاس کافی بڑا کمپیوٹر موجود ہو تو آپ مستقبل کے تمام واقعات کو بیان کر سکتے ہیں۔ نیوٹن کے مطابق کائنات ایک دیو قامت گھڑی کی مانند ہے، جس میں اس کی

ابتداء کے وقت خدا نے چابی بھر دی ہے اور یہ اس وقت سے اس کے بنائے ہوئے قوانین کے مطابق چل رہی ہے۔ نیوٹن کے نظریہ میں کسی پیش بینی کا ذکر نہیں ہے۔

وقت میں رجعت

جب ہم میکسویل کا نظریہ زیر بحث کریں گے تو صورتحال اور زیادہ گھمبیر ہو جائے گی۔ جب روشنی کے لئے ہم میکسویل کی مساوات کو حل کرتے ہیں، تو ہمیں ایک نہیں دو حل ملتے ہیں: ایک "پس ماندہ" موج جو معیاری روشنی کی حرکت کو ایک جگہ سے دوسری جگہ بیان کرتی ہے، تاہم اس کے ساتھ ایک بلند موج بھی ہوتی ہے جس میں روشنی کی کرن وقت میں واپس جاتی ہے۔ یہ بلند حل مستقبل سے آتا ہوا ماضی میں جاتا ہے!

سو سال سے بھی زائد عرصے میں انجینیروں کو اس بلند حل کا سامنا کرنا پڑتا ہے جو واپس دوبارہ وقت میں چلا جاتا ہے اور وہ اس کو صرف اس لئے رد کر دیتے ہیں کہ یہ تو بس ایک ریاضیاتی جستجو ہے۔ کیونکہ کہ پس ماندہ موجیں اتنی درستگی کے ساتھ ریڈیائی، خورد موجوں، ٹیلی ویژن، ریڈار اور ایکس ریز کو بیان کرتی ہیں کہ اس بلند حل کو کھڑکی سے اٹھا کر باہر پھینک دیتے ہیں۔ پس ماندہ موجیں اتنی شاندار اور خوبصورت طریقے سے کام کرتی ہیں کہ انجینیروں نے بدصورت ہمزاد کو نظر انداز ہی کر دیا۔ آخر کو کامیابی کے ساتھ چھیڑ چھاڑ کیوں کری جائے ؟

مگر طبیعیات دانوں کے لئے، بلند موجیں پچھلی ایک صدی سے پریشان کر دینے والی ہیں۔ کیونکہ میکسویل کی مساوات جدید دور کے اہم ستونوں میں سے ایک ہے، لہٰذا اس کے کسی بھی حل کو نہایت سنجیدگی سے لینا چاہئے۔ چاہئے وہ مستقبل سے آتی ہوئی موجوں کو ہی کیوں نہ بیان کرے۔ ایسا لگتا ہے کہ مستقبل سے آتی ہوئی بلند موجوں کو نظر انداز کرنا ناممکن ہو گا۔ قدرت نے اس بنیادی سطح پر ہمیں کیوں اتنا عجیب و غریب حل فراہم کیا ہے؟ کیا یہ کوئی ظالمانہ مذاق ہے یا اس کے گہرائی میں کچھ اور مطلب موجود ہے؟

سالکوں نے اس بلند موج میں دلچسپی لیناشروع کی اور اس بات کا اندازہ لگاناشروع کر دیا کہ وہ مستقبل سے آتے ہوئے پیغام ہیں۔ شاید اگر ہم کسی طرح سے ان موجوں کو قابو کرلیں تو ہم کسی طرح سے ماضی میں پیغام کو بھیج سکتے ہیں جس کے نتیجے میں پچھلی نسل کو آنے والے واقعات سے ہوشیار کیا جاسکتا ہے۔ مثال کے طور پر ہم اپنے دادا کو ۱۹۲۹ میں پیغام بھیج سکتے ہیں جس میں انھیں خبر دار کرتے ہوئے بتایا جائے کہ وہ اپنے تمام حصص کو عظیم کساد بازاری کے آنے سے پہلے ہی فروخت کر دیں۔ یہ بلند موجیں ہمیں ذاتی طور پر ماضی میں نہیں لے جاسکتی، جیسا کہ وقت کے سفر میں ہوتا ہے تاہم اس کے ذریعہ ہم اس قابل ہو جائیں گے کہ ماضی میں خطوط و پیغامات کو بھیج سکیں اور لوگوں کو ان واقعات سے خبر دار کر دیں جو اس وقت تک واقع نہیں ہوئے تھے۔

یہ بلند موجیں اس وقت تک ایک معمہ بنی رہیں جب تک رچرڈ فینمین نے ان کا مطالعہ نہیں کیا، وہ ماضی میں جانے کے خیال سے کافی متاثر تھا۔ مین ہٹن منصوبے پر کام کرنے کے بعد، جہاں پہلا جوہری بم بنایا گیا تھا، فینمین نے لاس الموس کو چھوڑ دیا اور پرنسٹن یونیورسٹی میں جان وہیلر کے ماتحت کام شروع کیا۔ الیکٹران پر ڈیراک کے اصل کام کا تجزیہ کرتے ہوئے فینمین نے بہت ہی عجیب چیز دریافت کی۔ اگر وہ صرف ڈایرک کی مساوات میں وقت کو الٹا کر کر کے الیکٹران پر بار کو بھی الٹ دیتا تو مساوات ویسی ہی رہتی۔ بالفاظ دیگر الیکٹران کو واپس ماضی میں بھیجنا، ضد الیکٹران کو مستقبل میں بھیجنے کے برابر ہے! عام طور پر ایک کہنہ مشق طبیعیات دان اس توجیہ کو رد کر دیتا ہے کہ یہ صرف مساوات کا ہیر پھیر ہے، صرف ریاضی کی شعبدہ بازی ہے جس کو کوئی مطلب نہیں ہے۔ وقت میں پیچھے جانا کوئی معانی نہیں رکھتا، اس کے باوجود ڈیراک کی مساوات اس بارے میں بالکل واضح تھی۔ دوسرے الفاظ میں فینمین نے یہ بات کھوج لی تھی کہ قدرت گزرے وقت میں جانے کی اجازت دیتی ہے: ماضی میں جانا ضد مادّہ کی حرکت کو ظاہر کرتا ہے۔ اگر وہ کوئی ضعیف طبیعیات دان ہوتا تو وہ اس حل کو اٹھا کر کھڑکی کے باہر پھینک دیتا۔ مگر ایک سند یافتہ طالبعلم کی حیثیت سے اس نے اپنے تجسس کی تسکین جاری رکھی۔

اس نے اس معمے میں الجھنا جاری رکھا جس میں اسے مزید عجیب چیزیں ملیں۔ عام طور پر اگر ایک الیکٹران اور ضد الیکٹران آپس میں ٹکراتے ہیں تو وہ ایک دوسرے کو فنا کر دیتے ہیں جس کے نتیجے میں گیما اشعاع پیدا ہوتی ہیں۔

اس کو اس نے ایک کاغذ پر بنایا: دو جسم ایک دوسرے سے ٹکرا رہے تھے جس کے نتیجے میں توانائی پھوٹ رہی تھی۔

تاہم اگر آپ ضد الیکٹران کا بار تبدیل کر دیں تو وہ ایک عام الیکٹران بن کر وقت میں واپس چلا جاتا ہے۔ آپ پھر دوبارہ سے وہی خاکہ بنا سکتے ہیں جس میں وقت الٹا بہہ رہا ہو گا۔ اب وہ ایسے لگے گا جیسا کہ الیکٹران واپس وقت میں جا رہا ہے اور اچانک ہی اس نے اپنی سمت بدلنے کا فیصلہ کیا ہے۔ الیکٹران نے وقت میں ایک یوٹرن (الٹا موڑ) لے لیا تھا اور اب وہ واپس وقت میں الٹا جا رہا تھا، اور اس عمل کے دوران توانائی کو چھوڑ رہا تھا۔ بالفاظ دیگر یہ وہی الیکٹران تھا۔ الیکٹران اور ضد الیکٹران کے فنا کا عمل وہی عمل تھا جس میں الیکٹران نے وقت میں واپس جانے کا فیصلہ کیا تھا!

لہٰذا فینمین نے ضد مادّہ کے اصل راز کا پردہ فاش کر دیا تھا: وہ ایک عام مادّہ تھا جو وقت میں واپس جا رہا تھا۔ اس سادے سے مشاہدے نے فوری طور پر ان تمام معموں کو حل کر دیا کہ تمام ذرّات کے ساتھی ضد ذرّات بھی ہوتے ہیں: یہ اس لئے ہے کہ تمام ذرّات وقت میں پیچھے سفر کر سکتے ہیں وہ صرف ضد مادّہ کا روپ بھرتے ہیں۔ (یہ توجیہ ڈیراک کے سمندر جس کو پہلے بیان کیا جا چکا ہے جیسی ہی ہے، مگر یہ نسبتاً زیادہ سادہ ہے، اور یہ وہ توجیہ ہے جو آج کل مقبول عام ہے۔)

چلیں اب فرض کرتے ہیں کہ ہمارے پاس ایک ضد مادّہ کا ایک ٹکڑا موجود ہے جو عام مادّے سے ٹکرا رہا ہے جس کے نتیجے میں ایک زبردست دھماکا پیدا ہوتا ہے۔ اب یہاں دسیوں کھرب الیکٹران اور ضد الیکٹران فنا ہو رہے ہیں۔ لیکن اگر ہم ضد الیکٹران کے سمت کے تیر کو بدل دیں، تو وہ ایک الیکٹران بن کر ماضی میں سفر کر رہا ہو گا، اس کا مطلب یہ ہو گا کہ وہی الیکٹران آڑھا ترچھا دسیوں کھرب مرتبہ وقت میں آ رہا اور جا رہا ہو گا۔

یہاں پر مزید پر تجسس نتیجے موجود ہیں: مادّے کے ٹکڑے میں صرف ایک ہی الیکٹران کو ہونا چاہئے۔ وہ ہی الیکٹران وقت میں آتا جاتا رہے گا۔ ہر مرتبہ جب وہ وقت میں یوٹرن لے گا تو وہ ضد مادّہ بن جائے گا۔ لیکن اگر اس نے ایک اور مزید یوٹرن وقت میں لیا تو وہ ایک اور الیکٹران بن جائے گا۔

(اپنے مقالے کے مشیر، جان وہیلر کی مدد سے، فینمین نے خیال ظاہر کیا کہ شاید مکمل کائنات صرف ایک ہی الیکٹران سے بنی ہے، جو وقت میں آگے پیچھے گھوم رہا ہے۔ ذرا تصوّر کریں کہ بگ بینگ کی افرا تفری میں صرف ایک ہی الیکٹران پیدا ہوا تھا دسیوں کھرب سال بعد، اس اکیلے الیکٹران کا سامنا روز قیامت کے دن سے ہو گیا جہاں اس نے ایک یوٹرن لے لیا اور واپس وقت میں چلا گیا اور اس عمل کے دوران گیما شعاعوں کو پیدا کیا۔ پھر وہ اصلی بگ بینگ کے لمحے میں لوٹ گیا اور پھر وہاں دوسرا یوٹرن لیا۔ تو الیکٹران اس سفر کو بگ بینگ سے کائنات کے خاتمے تک آگے پیچھے کر کے متواتر دوہراتا رہے گا۔ اکیسویں صدی میں ہماری کائنات اس الیکٹران کے سفر کی صرف ایک وقت کی قاش ہے جس میں ہم کھرب ہا الیکٹران اور ضد الیکٹران دیکھ رہے ہیں یعنی کہ قابل مشاہدہ کائنات دیکھ رہے ہیں۔ یہ نظریہ جتنا بھی عجیب نظر آئے یہ اس کوانٹم کی پر تجسس حقیقت کو بیان کرتی ہے کہ کیوں تمام الیکٹران بالکل ایک جیسے ہی ہیں۔ طبیعیات میں آپ الیکٹران کو لیبل نہیں کر سکتے۔ الیکٹران ہرے یا جونی الیکٹران نہیں ہوتے۔ الیکٹران کی کوئی انفرادیت نہیں ہوتی۔ آپ الیکٹران کو اس طرح سے ٹیگ نہیں لگا سکتے جیسے سائنس دان جنگلی جانوروں میں ان پر تحقیق کی غرض سے ٹیگ لگاتے ہیں۔ شاید اس کی وجہ یہ ہے کہ پوری کائنات ہی اس ایک الیکٹران پر مشتمل ہے جو صرف وقت میں آگے پیچھے چکر لگا رہا ہے۔)

لیکن اگر ضد مادّہ ایک عام مادّہ ہے جو وقت میں پیچھے جا رہا ہے، تو کیا یہ ممکن ہے کہ ماضی میں کوئی پیغام بھیجا جا سکے ؟ کیا یہ بات ممکن ہے کہ آج کا وال اسٹریٹ جرنل، اپنے آپ کو ماضی میں بھیجا جا سکے تا کہ حصص مارکٹ میں کمایا جا سکے ؟

اس کا جواب ہے نہیں۔

اگر ہم ضد مادّے کو ایک عجیب طرح کا مادّہ سمجھیں، اور اس ضد مادّہ کے ساتھ ایک تجربہ کریں تو حاصل کردہ نتائج علت و معلول کے خلاف نہیں حاصل ہوں گے۔ اگر ضد الیکٹران کے لئے اب ہم وقت کے بہاؤ کو واپس الٹ دیں تو اس میں ہم صرف ایک ریاضی کا فعل ہی انجام دیں گے۔ طبیعیات میں کوئی تبدیلی نہیں ہو گی۔ طبعی طور پر کچھ بھی تبدیل نہیں ہوا ہو گا۔ تمام تجربہ ویسے ہی رہے گا۔ لہٰذا اگرچہ یہ بات بالکل صحیح ہے کہ الیکٹران کو وقت میں آگے پیچھے دیکھا جا سکتا ہے تاہم ہر مرتبہ جب الیکٹران وقت میں پیچھے جائے گا، تو وہ

صرف ماضی کو تشکیل دے گا۔ لہٰذا ایسا لگتا ہے جیسے کہ مستقبل کے جدید حل حقیقت میں نہایت ضروری ہیں تا کہ ایک پائیدار کوانٹم کے نظریہ کو حاصل کیا جا سکے۔ تاہم یہ بات علت و معلول سے انحراف نہیں ہے۔ (حقیقت میں ان عجیب بلند موجوں کے بغیر علت و معلول کے اثر کی خلاف ورزی کوانٹم نظریئے میں ہوتی ہے۔ فینمین نے اس بات کو ثابت کیا کہ اگر ہم بلند اور پسماندہ موجوں کو شامل کر لیتے ہیں تو ہمیں یہ معلوم ہو گا کہ علت و معلول کے اثر کی خلاف ورزی اس سے واپس صحیح ہو جاتی ہے۔ لہٰذا ضد مادّہ علت و معلول کی بقاء کے لئے لازمی ہے۔ ضد مادّہ کے بغیر علت و معلول کا اثر ڈھیر ہو جائے گا۔)

فینمین نے اس پاگل پنے کے خیال کے جراثیم کو اس وقت بڑھایا جب تک وہ ایک مکمل الیکٹران کے کوانٹم نظریئے کی کلی بن کر نہیں پھوٹ پڑا۔ اس کی دریافت کوانٹم الیکٹرو ڈائنامکس کو تجرباتی طور پر دس ارب میں ایک حصّے کے بقدر جانچا گیا ہے اور یہ اب تک پیش کیا جانے والا سب سے زیادہ درست نظریہ ہے۔ اس دریافت نے اس کو اور ان کے رفقائے کاروں جولین شیوینگر (Julian Schwinger) اور سن-اتیرو ٹومونا گا (Sin-Itiro Tomonaga) کو ۱۹۶۵ء میں نوبل انعام جتوایا۔

(فینمین نے نوبل انعام کو قبول کرتے ہوئے جو تقریر کی تھی اس میں اس نے کہا تھا کہ بطور نوجوان وہ اضطراری طور پر مستقبل سے آتی ہوئی ان بلند موجوں کے عشق میں گرفتار ہو گیا تھا۔ آج وہ خوبصورت لڑکی، پوری ایک سنجیدہ خاتون میں بدل گئی ہے اور اب تو اس کے کافی بچے بھی ہو گئے ہیں۔ ان بچوں میں سے ایک اس کا پیش کردہ کوانٹم الیکٹرو ڈائنامکس ہے۔)

مستقبل سے آتا ہوا ٹیکیون

مستقبل سے آتی ہوئی بلند موجوں کے علاوہ (جنہوں نے اپنے کار آمد ہونے کو کوانٹم نظریہ میں بارہا ثابت کیا ہے) ابھی کوانٹم نظریہ میں ایک اور عجیب خیال ہے جو اتنا ہی پاگل کر دینے والا تو ہے تاہم ممکنہ طور پر اتنا کار آمد

نہیں ہے۔ یہ خیال ٹیکیونس (tachyons) کا ہے جو اسٹار ٹریک فلم میں مستقل نمودار ہوتے رہتے ہیں۔ جب بھی اسٹار ٹریک کے مصنف کو کوئی نئی قسم کی توانائی کسی جادوئی کمال کو دکھانے کے لئے چاہئے ہوتی ہے تو وہ اس کا ہی سہارا لیتا ہے۔

ٹیکیونس ایک ایسی دنیا میں رہتے ہیں جہاں ہر چیز روشنی کی رفتار سے بھی تیز محو سفر ہوتی ہے۔ ٹیکیونس توانائی کا اخراج کرتے ہوئے اور تیز رفتار سفر کرتے ہیں جو خلاف عقل ہے۔ حقیقت میں اگر وہ تمام توانائی کو ختم کر دیں تو وہ لامحدود رفتار سے سفر کر سکتے ہیں۔ ٹیکیونس توانائی کو حاصل کرتے ہوئے آہستہ ہوتے رہتے ہیں یہاں تک کہ وہ روشنی کی رفتار کو پہنچ جاتے ہیں۔

ٹیکیونس کو جو چیز سب سے زیادہ عجیب بناتی ہے وہ اس کی تصوّراتی کمیت ہے۔ (تصوّراتی کا مطلب کہ ان کی کمیت حاصل ضرب جزر المربع منفی ایک یا "i" کے برابر ہوتی ہے۔ اگر ہم آئن سٹائن کی شہرہ آفاق مساوات کو لے کر "m" کو "im" سے بدل دیں تو کچھ معجزانہ چیزیں وقوع پذیر ہو جائیں گی۔ اچانک سے ذرّات روشنی کی رفتار سے بھی تیزی سے سفر کرنے لگیں گے۔

یہ نتیجہ کچھ عجیب و غریب قسم کی صورتحال کو جنم دے گا۔ اگر ٹیکیونس مادّے میں سے ہو کر سفر کریں تو کیونکہ وہ مادّے کے جوہروں سے ٹکرائیں گے لہٰذا ان میں سے توانائی کم ہو جاتی ہے۔ یہ تصادم اس سے مزید توانائی کو خارج کروانے کا باعث بنتے ہیں۔ مگر جیسی ہی اس کی توانائی کم ہوتی ہے اس کی رفتار اور بڑھ جاتی ہے جو اس کے مادّے کے ساتھ ہونے والے تصادموں کو مزید بڑھا دیتا ہے۔ ان تصادموں میں مزید توانائی خارج ہو کر کم ہوتی ہے جس کے نتیجے میں وہ مزید اسراع پذیر ہو کر اور تیز ہو جاتے ہیں۔ کیونکہ یہ شیطانی چکر بار بار گھوم کر چلتا ہی رہتا ہے لہٰذا قدرتی طور پر ٹیکیونس لامحدود تیز رفتاری خود ہی سے ہی حاصل کر لیتے ہیں !

(ٹیکیونس ضد مادّہ اور منفی توانائی سے مختلف ہوتے ہیں۔ ضد مادّہ پر مثبت بار ہوتا ہے جو روشنی کی رفتار سے آہستہ سفر کرتے ہیں اور ان کو اسراع گروں میں بنایا جا سکتا ہے۔ نظریہ کے مطابق وہ قوّت ثقل کے زیر اثر آتے ہیں۔ ضد مادّہ عام مادّے کی ہی طرح ہوتے ہیں جو وقت میں رجعت کرتے ہیں۔ منفی مادّے کی منفی توانائی ہوتی ہے اور یہ بھی روشنی کی رفتار سے آہستہ ہی سفر کرتے ہیں مگر یہ قوّت ثقل کے تحت جذب نہیں ہوتے بلکہ دھکیل دیئے

جاتے ہیں۔ منفی مادّے کو کبھی بھی تجربہ گاہ میں نہیں بنایا جاسکا ہے۔ نظریئے کے مطابق اس کو بڑی مقدار میں ٹائم مشین میں استعمال کیا جاسکتا ہے۔ ٹیکیونس روشنی کی رفتار سے بھی تیز سفر کرتے ہیں اور ان کی تصوّراتی کمیت ہوتی ہے؛ یہ بات واضح نہیں ہے کہ قوّت ثقل اس کو کھینچتی ہے یا دھکیلتی ہے۔ ان کو بھی تجربہ گاہوں میں نہیں بنایا جاسکا ہے۔

اپنی عجیب و غریب خصائص کے باوجود ٹیکیونس کو کچھ طبیعیات دانوں نے سنجیدگی سے لیا ہے جس میں ایکلولمبیا یونیورسٹی کے آنجہانی جیرالڈ فینبرگ (Gerald Feinberg) اور آسٹن کی یونیورسٹی آف ٹیکساس کے جارج سدارشن (George Sudarshan) بھی ہیں۔ مسئلہ یہ ہے کہ کسی نے بھی ٹیکیونس کو تجربہ گاہ میں نہیں دیکھا ہے۔ ٹیکیونس کے تجرباتی ثبوتوں کو حاصل کرنے میں سب سے بڑی رکاوٹ علت و معلول کی ہوگی۔

فینبرگ نے تو یہاں تک بھی کہا ہے کہ طبیعیات دان لیزر کی کرن کو اس کے چالو ہونے سے پہلے ہی دیکھ کر اس کا تجزیہ کرسکتے ہیں۔ اگر ٹیکیونس وجود رکھتے ہیں تو شاید لیزر کی کرن آلے کو کھولنے سے پہلی ہی دیکھی جاسکتی ہے۔ سائنسی قصص میں ٹیکیونس کو ماضی میں پیغام بھیجنے کے لئے مستقل استعمال کیا جاتا رہا ہے۔ اگر ہم طبیعیات کا صحیح طرح سے تجزیہ کریں تو ہمیں یہ بات واضح نہیں ہوتی کہ ایسا ہونا ممکن ہے۔ مثال کے طور پر فینبرگ اس بات پر یقین رکھتا تھا کہ وقت میں آگے جاتا ہوا ٹیکیونس اس ٹیکیونس کے برابر ہے جس نے منفی توانائی کو جذب کرلیا ہو اور وہ وقت پیچھے کی طرف جارہا ہو۔ (جیسا کہ ضد مادّہ کے ساتھ ہوتا ہے) لہٰذا موجبیّت سے انحراف نہیں ہوتا۔

سائنسی قصص کو چھوڑ دیں، آج بھی ٹیکیونس کا جدید نظریہ یہ ہے کہ ممکن ہے کہ بگ بینگ کے لمحے میں یہ وجود رکھتے ہوں جس کے نتیجے میں سببیت کا انحراف تو ہوگا تاہم اب اس کا کوئی وجود نہیں ہے۔۔ درحقیقت شروع میں ہوسکتا ہے کہ شاید انہوں نے کائنات کے دھماکے میں ایک اہم کردار ادا کیا ہو۔ اس طرح سے ٹیکیونس بگ بینگ کے کچھ نظریوں کا لازمی حصّہ ہوتے ہیں۔

ٹیکیونس کے کچھ مخصوص خواص ہوتے ہیں۔ جب بھی آپ اس کو کسی بھی نظریہ میں ڈالتے ہیں تو وہ خالی جگہ کو غیر متوازن کردیتے ہیں یعنی وہ نظام کی سب سے کم توانائی حالت کو غیر پائیدار کردیتے ہیں۔ اگر نظام میں

ٹیکیونس موجود ہوں گے، تو وہ خالی جگہ میں موجود ہوں گے لہٰذا نظام پائیدار نہیں ہوگا اور انحطاط یا تنزل پذیر ہوتا ہوا بالکل خالی ہو جائے گا۔

ایک ڈیم کا تصوّر کریں جس نے جھیل کے پانی کو روکا ہوا ہو۔ یہ اس جھوٹی خلاء کی طرح ہوگا۔ اگرچہ ڈیم دیکھنے میں بالکل پائیدار لگ رہا ہوگا، مگر اس میں توانائی کی ایک حالت موجود ہوگی جو ڈیم کی توانائی سے کم ہوگی۔ اگر ڈیم میں کوئی دراڑ پڑ جائے اور پانی اس دراڑ میں سے نکلنا شروع کر دے تو نظام ایک ٹھیک خلاء حاصل کر لے گا کیونکہ پانی سمندر کی سطح پر آجائے گا۔

بالکل اسی طرح سے اس بات پر یقین کیا جاتا ہے کہ بگ بینگ سے پہلے کائنات، جھوٹی خلاء سے شروع ہوئی جس میں ٹیکیونس موجود تھے۔ مگر ٹیکیونس کی موجودگی اس بات کا ثبوت تھی کہ وہ توانائی کی نچلی حالت میں نہیں تھی جس کی وجہ سے نظام غیر پائیدار تھا۔ ایک چھوٹی سی "دراڑ" مکان و زمان کی ساخت میں پیدا ہو گئی، جو مکمل خلاء کو ظاہر کرتی تھی۔ دراڑ جیسی بڑی ہوتی گئی ایک بلبلہ نمودار ہوتا رہا۔ بلبلے کے باہر ٹیکیونس اس وقت بھی موجود تھے، مگر بلبلے کے اندر وہ سب غائب ہو گئے تھے، بلبلے کے پھیلنے کے بعد ہم نے کائنات کو اس کی موجودہ شکل میں بغیر ٹیکیونس کے پایا۔ اور یہ ہی بگ بینگ تھا۔

ایک اور نظریہ جو ماہرین کونیات بہت ہی سنجیدگی سے لیتے ہیں وہ یہ ہے کہ ایک ٹیکیون جو افراط کہلایا اس نے ہی اصل افراط پذیر کائنات کو شروع کیا تھا۔ جیسا کہ ہم نے پہلے بھی بیان کیا ہے کہ افراط پذیر کائنات کا نظریہ ہمیں بتاتا ہے کہ کائنات ایک مکان و زمان کے ایک ننھے بلبلے کی شکل میں شروع ہوئی تھی جو ایک بہت ہی زیادہ توانائی سے بھرپور افراط پذیر دور سے گزری۔ طبیعیات دان اس بات پر یقین کرتے ہیں کہ کائنات شروع میں ایک جھوٹی خلاء سے شروع ہوئی تھی، جس میں افراط کا میدان ایک ٹیکیونس تھا۔ مگر ٹیکیونس کی موجودگی نے خلاء کو غیر پائیدار کر دیا تھا اور چھوٹے سے بلبلے پیدا ہو گئے۔ کسی بھی ایک بلبلے کے اندر افراطی میدان کو سچی خلاء کی حالت میسر آ گئی تھی۔ پھر یہ بلبلہ فطری طور پر نہایت ہی تیزی سے پھیلا یہاں تک کہ ہماری کائنات کی صورت میں نمودار ہوا۔ ہماری کائنات کے اندر افراطی دور ختم ہو گیا لہٰذا یہ اب ہماری کائنات میں نظر نہیں آتا۔

لہٰذا ٹیکیون ایک کوانٹم کی عجیب و غریب حالت کو پیش کرتے ہیں جس میں اجسام روشنی کی رفتار سے بھی تیز سفر کر سکتے ہیں اور شاید علت و معلول کے اثر کی خلاف ورزی بھی کر سکتے ہوں۔ تاہم وہ بہت عرصہ پہلے غائب ہو چکے ہیں اور شاید انہوں نے ہی کائنات کو بنانے میں اہم کردار ادا کیا ہے۔

یہ تمام باتیں فالتو کی قیاس آرائیاں لگتی ہیں کیونکہ ان کو جانچا نہیں جا سکتا۔ مگر جھوٹی خلاء کا نظریہ پہلی مرتبہ ۲۰۰۸ء میں جانچا جائے گا جب دی لارج ہیڈرون کولائیڈر سوئٹزرلینڈ میں جنیوا کے باہر چلنا شروع ہو گا۔ اس اسراع گر کا ایک اہم مقصد "ہگس بوسون" کی تلاش ہے، جو معیاری نمونے کا آخری ذرّہ ہے، ایک ایسا ذرّہ جس کو ابھی ڈھونڈا جانا ہے۔ یہ اس آڑے کٹے معمے کا آخری ٹکڑا ہے۔ (ہگس کا ذرّہ اس قدر اہم مگر مشکل ہے کہ نوبل انعام یافتہ لیون لیڈرمین اس کو "خدائی ذرّہ" کہتے ہیں۔)

طبیعیات دان اس بات پر یقین رکھتے ہیں کہ ہگس بوسون شروع میں ایک ٹیکیونس ہی تھا۔ جھوٹی خلاء میں، کسی بھی ذیلی جوہری ذرّہ پر کوئی کمیت موجود نہیں تھی۔ مگر اس کی موجودگی نے خلاء کو غیر پائیدار کر دیا تھا اور کائنات ایک ایسے نئے خلاء سے گزری تھی جس میں ہگس بوسون عام ذرّے میں بدل گئے تھے۔ ٹیکیونس سے ایک عام ذرّہ کے بننے کے دوران، ذیلی جوہری ذرّات نے کمیت حاصل کرنی شروع کر دی جس کو ہم آج تجربہ گاہ میں ناپ سکتے ہیں۔ لہٰذا ہگس بوسون کی دریافت نہ صرف معیاری نمونے کے آخری ٹکڑے کو مکمل کر دے گی بلکہ یہ اس بات کو بھی جانچ سکے گی کہ آیا ٹیکیونس کی حالت کبھی وجود رکھتی تھی جو اب عام ذرّے میں بدل گئی ہے۔

خلاصے کے طور پر، پیش بینی نیوٹنی طبیعیات میں تو نہیں کی جا سکتی۔ علت و معلول کے آہنی اصول کی خلاف ورزی کبھی بھی نہیں کی جا سکتی۔ کوانٹم کے نظریہ میں، مادّے کی نئی حالتیں ممکن ہیں جیسا کہ ضد مادّہ جو مادّے کو وقت کے مخالف میں سفر کرنے کے برابر ہے تاہم یہ موجبیّت سے انحراف نہیں ہے۔ حقیقت میں، کوانٹم نظریہ میں ضد مادّہ موجبیّت کو لانے کے لئے لازمی ہے۔ ٹیکیونس پہلی نظر میں تو علت و معلول کے اثر کی خلاف ورزی کرتے ہوئے نظر آتے ہیں مگر طبیعیات دان اس بات پر یقین رکھتے ہیں کہ اس کا اصلی مقصد بگ بینگ کو پیدا کرنا تھا لہٰذا اب ان کا مشاہدہ نہیں کیا جا سکتا۔

لہذا پیش بینی کو فی الوقت کم از کم آنے والے وقت تک تو خارج از امکان قرار دیا جاتا ہے۔ نتیجتاً میں اس کو جماعت III کی ناممکنات میں زمرہ بند کرتا ہوں۔ اگر کبھی بھی کسی قابل افزائش نو تجربے میں پیش بینی ثابت ہو گئی تو وہ طبیعیات کی انتہائی بنیادوں کی ہلا کر رکھ دے گی۔

اختتامیہ - ناممکنات کا مستقبل

کوئی بھی چیز چاہئے کتنی بڑی اور پاگل پن کی ہو بشرطیکہ کہ وہ طبیعی طور پر ممکن ہو تو لاکھوں کی تعداد میں موجود ٹیکنالوجیکل سوسائٹیوں میں سے کوئی ایک نہ ایک اس کو سنجیدگی سے ضرور لے گی۔

فری مین ڈیسن

منزل قسمت سے نہیں پسند سے حاصل کی جاتی ہے۔ چیزوں کا انتظار نہیں کیا جاتا بلکہ اس کو حاصل کیا جاتا ہے۔

ولیم جیننگس برائن (William Jennings Brian)

کیا کچھ ایسی سچائیاں موجود ہوں گی جو ہمیشہ ہماری پہنچ سے دور رہیں گ؟ کیا علم کے کچھ ایسے بیش بہا سمندر موجود ہیں جو جدید تہذیب کی بھی پہنچ سے دور ہوں گے۔ ابھی تک ہم نے جتنی ٹیکنالوجی کو بھی دیکھا اور جانچا ہے اس میں سے صرف دو ہی ایسی ملتی ہیں جو جماعت III کی ناممکنات میں جگہ پاتی ہیں یعنی کہ دائمی حرکی مشین اور پیش بینی۔ کیا کچھ اور ٹیکنالوجی بھی ایسی ہیں جن کا حاصل کرنا ممکن نہیں ہے ؟

خالص ریاضی وافر کلیات کی شکل میں بتاتی ہے کہ کچھ چیزیں یقینی طور پر ناممکن ہیں۔ ایک سادی سی مثال ہے کہ کسی بھی زاویے کو صرف پرکار اور فٹے کی مدد سے تین مساوی حصّوں میں قطعہ کرنا ممکن نہیں ہے۔ اس حقیقت کو ۱۸۳۷ء میں ثابت کیا جا چکا ہے۔

یہاں تک کہ سادے نظام جیسا کہ علم الحساب میں بھی ناممکنات موجود ہیں۔ جیسا کہ میں نے پہلے بیان کیا تھا کہ یہ بات ناممکن ہے کہ تمام سچے بیانوں کو علم الحساب کے مفروضوں کے اندر رہتے ہوئے ثابت کیا جا سکے۔ علم الحساب نامکمل ہے۔ علم الحساب میں ہمیشہ سے ایسی سچے بیان موجود رہیں گے جن کو صرف ایک بڑے نظام کے تحت ثابت کیا جا سکتا ہے جس میں علم الحساب اس کا ذیلی حصّہ ہو۔

ہر چند کہ ریاضی میں کچھ چیزیں ناممکن ہیں، لیکن کسی کو طبیعیاتی سائنس میں مطلق طور پر ناممکن کہنا بہت ہی خطرناک گردانہ جاتا ہے۔ میں آپ کو نوبل انعام یافتہ البرٹ اے مچلسن (Albert A. Michelson) کی تقریر یاد دلاتا چلوں جو انہوں نے ۱۸۹۴ء میں یونیورسٹی آف شکاگو کی ریئرسن فزیکل لیب کی یاد میں دی تھی۔ اس تقریر میں انہوں نے برملا اس بات کا اعلان کیا تھا کہ نئی طبیعیات کو دریافت کرنا ممکن نہیں ہے: طبیعیات کی سائنس کے سب سے زیادہ اہم بنیادی قوانین اور حقائق دریافت ہو چکے ہیں اور اب ان کو اتنا مضبوطی کے ساتھ قائم کیا جا چکا ہے کہ اس بات کا امکان کہ نئی دریافتوں کی صورت میں ان کی کوئی اور کبھی بھی جگہ لے سکے انتہائی دور کی کوڑی ہے۔۔۔۔ ہماری مستقبل کی دریافتیں عشاریہ کے بعد چھٹے حصّے میں ملیں گی۔"

اس کا تبصرہ سائنسی دنیا کی تاریخ میں اس انقلاب کی شام میں تھا جب کوانٹم کا آفتاب ۱۹۰۰ء میں طلوع ہو رہا تھا اور اضافیت کا مہتاب ۱۹۰۵ء میں اپنی روشنی سے رات کی تاریکی کو دور کرنے آرہا تھا۔ کہنے کا مقصد یہ ہے کہ وہ چیزیں جو دور جدید کے مروجہ طبیعیات کے قوانین کی خلاف ورزی کرتے ہوئے ناممکن نظر آتی ہیں ممکن ہے کہ کل جب ہمارے جانے پہچانے قوانین طبیعیات بدل جائیں وہ چیزیں ممکنات میں شامل ہو جائیں۔

۱۸۲۵ء میں، عظیم فرانسیسی فلاسفر اوگستے کومتے (Auguste Comte) نے کورس ڈی فلوسوفی میں اعلان کر دیا تھا کہ سائنس کے لئے یہ بات ناممکن ہے کہ وہ اس بات کا تعین کر سکے کہ ستارے کس چیز سے مل کر بنے ہیں۔ یہ اس وقت کے حساب سے ایک محفوظ دعویٰ تھا کیونکہ اس وقت تک ستاروں کی نوعیت کے بارے میں کچھ

بھی پتا نہیں تھا۔ وہ اس قدر فاصلے پر تھے کہ ان پر جایا ہی نہیں جاسکتا تھا۔ اس کے باوجود اس کے دعوے کے صرف چند سال کے بعد ہی طبیعیات دانوں نے (طیف بینی کو استعمال کرتے ہوئے) اس بات کا اعلان کر دیا کہ سورج ہائیڈروجن سے بنا ہے۔ در حقیقت ہم جانتے ہیں کہ ستاروں سے خارج ہونے والی روشنی کے ارب ہا سال پہلے طیفی خطوط کا تجزیہ کر کے یہ ممکن ہے کہ کائنات میں پائے جانے والے زیادہ تر کیمیائی عناصر کا پتا لگا سکیں۔

کومتے نے سائنس کی دنیا کو دوسری ناممکنات کی فہرست دے کر بھی للکارا تھا:

اس کا دعویٰ تھا کہ اشیاء کی اصل ساخت ہمارے علم سے ہمیشہ ماوراء ہی رہے گی۔ بالفاظ دیگر مادّے کی اصل نوعیت کو جاننا ممکن ہی نہ ہو گا۔

وہ سمجھتا تھا کہ ریاضی کو کبھی بھی حیاتیات اور کیمیا کو بیان کرنے کے لئے استعمال نہیں کیا جاسکے گا۔

اس کا خیال تھا کہ فلکی اجسام کا مطالعہ انسانی زندگی پر کوئی اثر نہیں ڈالے گا۔

انیسویں صدی میں ایسی ناممکنات کو پیش کرنا سمجھ میں آتا ہے کیونکہ سائنس کے بارے میں کا علم بہت ہی سطحی قسم کا تھا۔ مادّے اور حیات کے بارے میں وہ کچھ زیادہ نہیں جانتے تھے۔ تاہم آج ہمارے پاس جوہری نظریہ ہے جس نے مادّے کی ساخت کی تفتیش کے لئے بالکل ایک نیا جہاں ہی کھول دیا ہے۔ ہم ڈی این اے اور کوانٹم کے نظریہ کے بارے میں جانتے ہیں جس نے حیات اور کیمیا کے کئی گوشوں سے پردہ اٹھایا ہے۔ ہم خلاء میں شہابیوں کے اثر کے بارے میں بھی جان گئے ہیں جس نے نہ صرف زمین پر زندگی گزرنے کے طریقے کو بدل دیا ہے بلکہ اس کے اپنے وجود کو بھی شکل دینے میں مدد کی ہے۔

فلکیات دان جان بیرو درج کرتے ہیں، "مورخ اب بھی اس بارے میں بحث کرتے ہیں کہ کومتے کا نقطۂ نظر ہی فرانس میں سائنس کے زوال کا ایک سبب بنا تھا۔"

ریاضی دان ڈیوڈ ہلبرٹ (David Hilbert) کومتے کے دعوے کو مسترد کرتے ہوئے کہتے ہیں "میرے خیال کے مطابق کومتے کو غیر حل شدہ مسئلہ نہ ملنے کی اصل وجہ یہ ہے حقیقت میں کوئی بھی لاینحل مسئلہ ہے ہی نہیں۔
"

مگر آج سائنس دان نئے ناممکنات کی فہرست بنا کر بیٹھ گئے ہیں: ہم کبھی بھی یہ بات نہیں جان پائیں گے کہ بگ بینگ سے پہلے کیا تھا (یا یہ دھماکہ ہوا ہی کیوں تھا) اور ہم کبھی بھی ہر شئے کا نظریہ حاصل نہیں کر پائیں گے۔

طبیعیات دان جان وہیلر پہلے ناممکن پر تبصرہ کرتے ہوئے لکھتے ہیں: "دو سو برس پہلے آپ کسی سے بھی یہ بات پوچھ سکتے تھے کہ "کیا ہم کبھی یہ بات سمجھ سکیں گے کہ حیات کیسے وجود میں آئی تھی؟" اور وہ آپ کو شاید یہ جواب دیتا، "بعید از قیاس! ناممکن!" میں بھی اس سوال کے لئے ایسا محسوس کرتا ہوں "کیا ہم کبھی یہ سمجھ سکیں گے کہ کائنات کیسے وجود میں آئی؟" ماہر فلکیات جان بیرو مزید اضافہ کرتے ہیں، روشنی جس رفتار سے سفر کرتی ہے وہ محدود ہے لہٰذا ہمارا کائنات کی ساخت کے بارے میں علم بھی محدود ہے۔ ہم نہیں جانتے کہ یہ محدود ہے یا لامحدود، اس کی شروعات بھی ہوئی تھی یا اس کا خاتمہ بھی ہو گا یا نہیں، معلوم نہیں کہ طبیعیات کی ساخت ہر جگہ ایک جیسی ہے یا نہیں، اور کیا کائنات صاف ہے یا گندی ہے،۔۔۔۔ تمام عظیم سوالات جو کائنات کی نوعیت کے بارے میں ہیں - اس کی پیدائش سے لے کر اس کے انجام تک - ناقابل جواب ہیں۔"

بیرو بالکل صحیح تھا کہ ہم کبھی بھی قطعیت کے ساتھ کائنات کی شان و شوکت کی اصل نوعیت کو نہیں جان پائیں گے۔ مگر یہ بات ممکن ہے کہ ہم بتدریج ان ازلی سوالات کے جواب کافی نزدیک تک حاصل کر لیں۔ بجائے قطعیت کو اپنے علم کی سرحدوں کا تابع کریں ان ناممکنات کو اپنے لئے ایک چیلنج کے طور پر قبول کرنا اگلی آنے والی سائنس دانوں کی نسل کے لئے زیادہ بہتر ہو گا۔ یہ حدود کیک کی پرتوں جیسی ہیں جن کو بس کاٹنا ہے۔

بگ بینگ سے پہلے کے دور کا سراغ

بگ بینگ کے سلسلے میں سراغ رسان آلات کی ایک نئی نسل بنائی جا رہی ہے جو ان ازل سے موجود سوالات کا جواب دیں گے۔ خلاء میں موجود آج ہماری اشعاع کے سراغ رساں بگ بینگ کے تین لاکھ سال بعد پیدا ہونے والی ان خورد موجی شعاعوں کو ناپ سکتے ہیں جب پہلے جوہر بنے تھے۔ خورد موجوں کا استعمال کر کے ہم بگ بینگ

کے بعد تین لاکھ برسوں سے پہلے کے دور کو نہیں جانچ سکتے کیونکہ اس سے پہلے والی شعاعیں بہت زیادہ گرم اور بے ترتیب تھیں اور ان سے ہمیں کسی بھی قسم کے کام کی اطلاعات حاصل نہیں ہو سکتیں۔

لیکن اگر ہم دوسری اقسام کی اشعاع کا تجزیہ کریں تو تب ہی ہمیں بگ بینگ سے قریب کے دور کی معلومات حاصل ہوں گی۔ مثال کے طور پر نیوٹرینو کا پیچھا کرتے ہوئے ہم بگ بینگ کے ابتدائی لمحے سے قریب ہو سکتے ہیں (نیوٹرینو اس قدر حیران کن ہوتے ہیں کہ وہ پورے سیسے سے بنے ہوئے نظام شمسی میں سے گزر سکتے ہیں)۔ نیوٹرینو کی شعاعیں ہمیں بگ بینگ شروع ہونے کی چند لمحے پہلے تک لے جا سکتی ہیں۔

ممکن ہے کہ بگ بینگ کا سب سے بڑا راز ثقلی موجوں کے تجزیہ سے ہی پتا لگ سکے، ثقلی موجیں جو مکان و زمان کی ساخت کے ساتھ ہی چلتی ہیں۔ یونیورسٹی آف شکاگو کے طبیعیات دان راکی کولب (Rockey Kolb) کہتے ہیں، "نیوٹرینو کے پس منظر کا تجزیہ کرنے کے بعد تو ہم بگ بینگ کے شروع ہونے کے ایک سیکنڈ کے بعد تک کے وقت کو دیکھ سکیں گے۔ تاہم ثقلی موجیں جو افراطی دور کی ہیں وہ اس وقت کی باقیات ہیں جب کائنات کی عمر بگ بینگ کے بعد ۱۰-۳۵ سیکنڈ کی تھی۔"

ثقلی موجوں کا اندازہ سب سے پہلے آئن سٹائن نے ۱۹۱۶ء میں لگا لیا تھا؛ اور یہ موجیں بالآخر فلکیات کی دنیا میں وہ سب سے اہم کھوجی بن سکتی ہیں۔ تاریخ شاہد ہے کہ ہر نئی اشعاع کی دریافت کے ساتھ فلکیات کی دنیا میں ایک نیا دور شروع ہو جاتا ہے۔ سب سے پہلی اشعاع کی صورت بصری روشنی ہے جس کو گلیلیو نے نظام شمسی کی تفتیش کرنے کے لئے استعمال کیا تھا۔ اشعاع کی دوسری قسم ریڈیائی موجیں تھیں جس کا سہارا لیتے ہوئے آخر کار ہم نے کہکشاؤں کے مرکزوں میں بلیک ہول کو تلاش کر لیا۔ ہو سکتا ہے کہ ثقلی موجی سراغ رساں تخلیق کے اہم رازوں پر سے پردہ اٹھا دیں۔

ایک طرح سے ثقلی موجوں کا وجود لازمی طور پر ہونا چاہئے۔ اس بات کو سمجھنے کے لئے ایک پرانے سوال پر غور کیجئے: اس وقت کیا ہو گا جب سورج ایک دم سے غائب ہو جائے گا؟ نیوٹن کے مطابق ہمیں اس کا اثر فوری طور پر پتا لگ جائے گا۔ زمین فوری طور پر اپنے مدار سے نکل کر خلاء کی بیکراں گہرائیوں میں غائب ہو جائے گی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ نیوٹن کی قوّت ثقل کا قانون سمتی رفتار کو خاطر میں نہیں لاتا لہٰذا قوّت ثقل پوری کائنات میں فوری

طور پر نافذ العمل ہوتی ہے۔ مگر آئن سٹائن کے مطابق کوئی بھی چیز روشنی کی رفتار سے زیادہ تیز سفر نہیں کر سکتی، لہٰذا سورج کے غائب ہونے کی اطلاع کو زمین تک پہنچنے میں ۸ منٹ لگیں گے۔ دوسرے الفاظ میں قوّت ثقل کی ایک کروی صدماتی موج سورج سے نمودار ہوتی ہوئی زمین تک پہنچے گی۔ ثقلی موجوں کے باہر کی دنیا میں ایسا لگے گا کہ جیسا سورج معمول کے مطابق چمک رہا ہے کیونکہ اس کی اطلاع ابھی تک زمین تک نہیں پہنچی ہو گی۔ ثقلی موجوں کے کرہ کے اندر بہر حال سورج پہلے ہی غائب ہو چکا ہو گا کیونکہ کہ پھیلتی ہوئی ثقلی موجیں روشنی کی رفتار سے سفر کر رہی ہوں گی۔

ایک دوسرا طریقہ اور بھی ہے جو ثقلی موجوں کے لازمی وجود کی توجیح فراہم کرتا ہے، ذرا ایک بڑی چادر کا تصوّر کریں، آئن سٹائن کے مطابق مکان و زمان ایک ایسی ساخت ہے جس کو لپیٹا اور کھینچا بھی جا سکتا ہے جس طرح سے خمدار بستر کی چادر ہوتی ہے۔ اگر ہم بستر کی چادر کو پکڑ کر تیزی سے ہلائیں تو ہم دیکھیں گے موجیں اس کی سطح پر ایک مخصوص سمتی رفتار سے بہتی ہوئی دکھائی دیں گی۔ ثقلی موجیں بھی بعینہ ایسی ہوتی ہیں جو مکان و زمان کے ساتھ سفر کرتی ہیں۔ ثقلی موجیں طبیعیات کی دنیا میں زیر بحث ہونے والا آج کل سب سے زیادہ گرما گرم موضوع ہیں۔

سب سے پہلے ۲۰۰۳ء میں بڑے پیمانے پر کے ثقلی موجوں کے سراغ رساں نے کام کرنا شروع کر دیا تھا جس کا نام لیگو (لیزر انٹرفیرومیٹر گریویٹیشنل ویو آبزرویٹری) ہے، اس کی لمبائی 2.5 میل ہے۔ ان میں سے ایک ہنفورڈ واشنگٹن میں ہے جبکہ دوسرا لیونگسٹون پیرش لوزیانا میں ہے۔ اس بات کی امید کی جارہی ہے کہ لیگو جس کی لاگت ۳۶ کروڑ ۵۰ لاکھ ڈالر ہے؛ بلیک ہول اور نیوٹرون ستاروں سے نکلنے والی اشعاع کا سراغ لگا سکے گا۔

اس بارے میں اگلی بڑی پیش رفت ۲۰۱۵ء میں ہو گی جب ایک پوری نئی سیارچوں کی کھیپ خلاء میں بھیجی جائی گی جو تخلیق کے فوری لمحے کے بعد کے وقت پیدا ہونے والی ثقلی اشعاع کو خلائے بسیط سے حاصل کر کے ان کا تجزیہ کریں گے۔ تین سیارچے مل کر لیزا (لیزر انٹرفیرومیٹرا سپیس انٹینا) کی صورت میں سورج کے مدار میں بھیجے جائیں گے۔ یہ ناسا اور یورپین اسپیس ایجنسی کا مشترکہ منصوبہ ہے۔ یہ سیارچے اتنی اہلیت کے حامل ہوں گے کہ بگ بینگ میں پیدا ہونے والی ثقلی موجوں کا سراغ اس کی پیدائش کے پہلے سیکنڈ کے دس کھربویں حصّہ

تک لگا سکیں گے۔ اگر بگ بینگ کے وقت پیدا ہوئی ثقلی موجیں اب بھی کائنات میں گھوم رہی ہیں تو یہ کسی بھی سیارچے سے ٹکرا کر اس سے نکلنے والی لیزر کی کرن میں خلل ڈال دیں گی۔ یہ سیارچے لیزر کی کرن میں ہونے والے اس خلل کو بہت ہی درست انداز میں ناپ لیں گے نتیجتاً ہمیں تخلیق کے فی الفور لمحے کی نوزائیدہ کائنات کی تصویر حاصل ہو جائے گی۔

لیزا تین سیارچوں پر مشتمل ہے جو سورج کے گرد ایک تکون کی شکل میں چکر لگائیں گے ہر سیارچہ ایک ۳۰ لاکھ میل لمبی لیزر کی کرن سے جڑا ہوا ہو گا نتیجتاً یہ اب تک بننے والا سب سے بڑا آلہ ہو گا۔ یہ تین سیارچوں کا سلسلہ سورج کے گرد زمین سے ۳ کروڑ میل کی دوری پر چکر لگائے گا۔

ہر سیارچہ ایک لیزر کی کرن کو خارج کرے گا جس کی طاقت صرف آدھے واٹ کی ہو گی۔ دوسرے دونوں سیارچوں سے حاصل ہونے والی لیزر کی شعاعوں کا موازنہ کر کے ہر سیارچہ اس قابل ہو سکے گا کہ روشنی میں پڑنے والے خلل کا ایک خاکہ بنا سکے۔ اگر ثقلی موج لیزر کی کرن میں خلل ڈالے گی، تو وہ روشنی کے اس خلل شدہ خاکے کو بدل دے گی اور اس طرح سے سیارچہ اس خلل کو ناپ سکے گا۔ (ثقلی موجیں سیارچوں کو تھرتھرانے کے بجائے ان تینوں سیارچوں کے درمیان موجود خلاء کو مسخ کرے گی۔)

اگرچہ لیزر کی شعاعیں کافی کمزور ہوتی ہیں، لیکن ان کی درستگی بہت ہی شاندار ہو گی۔ وہ ایک کھرب کے ایک کھربویں حصّہ تک کی تھرتھراہٹ کا سراغ لگا سکتی ہیں جو ایٹم کے حجم کا ایک بٹا۱۰۰ حصّہ ہے۔ ہر لیزر کی کرن ثقلی موج کا سراغ ۹ ارب نوری سال دوری سے لگا سکتی ہے یہ فاصلہ زیادہ تر قابل مشاہدہ کائنات کا احاطہ کرتا ہے۔

یہ لیزا اس قدر حساس ہو گی کہ وہ ممکنہ طور پر بگ بینگ سے پہلے کی مختلف صورتحالوں میں فرق کر سکے گی۔ نظری طبیعیات میں آج کل کا سب سے گرما گرم موضوع بگ بینگ سے پہلے کائنات کی خصوصیات کا حساب لگانا ہے۔ فی الوقت "افراط پذیر کائنات" کا نظریہ یا افراطی نظریہ بہت اچھی طرح سے بیان کر رہا ہے کہ کائنات بگ بینگ کے وقوع پذیر ہونے کے بعد کیسے ارتقاء پذیر ہوئی۔ مگر افراط پذیر کائنات کا نظریہ یہ نہیں بتاتا کہ وہ کیا وجہ تھی جس نے بگ بینگ کو شروع کیا۔ مقصد یہ ہے کہ بگ بینگ سے پہلے کے دور کو ان قیاس آرائیوں پر مبنی مفروضوں کا استعمال کرتے ہوئے بگ بینگ سے خارج ہوتی ہوئی ثقلی شعاعوں کا حساب لگایا جا سکے۔ بگ

بینگ کے مختلف نظریوں میں سے ہر ایک مختلف قسم کا اندازہ پیش کرتا ہے۔ مثال کے طور پر عظیم پھیلاؤ (بگ اسپلیٹ) نظریہ میں بتائی جانی والی بگ بینگ کی اشعاع اس سے مختلف ہو گی جو افراط کے کچھ دوسرے نظریئے بتاتے ہیں، لہٰذا اس بات کی قوی امید ہے کہ لیزا ان میں سے کافی نظریوں کو رد کر دے گی۔ ایک بات تو نہایت واضح ہے کہ یہ بگ بینگ سے پہلے کے نمونے براہ راست جانچے نہیں جاسکتے کیونکہ اس میں وقت کی تخلیق سے پہلے کی کائنات کو سمجھنا ہے۔ تاہم ہم ان کو بالواسطہ طور پر اس لئے جانچ سکتے ہیں کہ ان میں سے ہر ایک نظریہ بگ بینگ کے بعد نکلنے والے مختلف شعاعوں کے طیف کا اندازہ لگاتا ہے۔

طبیعیات دان کپ تھورن لکھتے ہیں، "۲۰۰۸ء سے لے کر ۲۰۳۰ء کے درمیان کسی بھی وقت بگ بینگ کی وحدانیت کی ثقلی موجوں کو دریافت کر لیا جائے گا۔ اس کے بعد آنے والا دور کم از کم ۲۰۵۰ء تک چلے گا۔۔۔۔ یہ کوششیں بگ بینگ وحدانیت کی ابتدائی تفصیلات کو ظاہر کر دیں گی اور اس سے حاصل کردہ نتائج کی روشنی میں تصدیق ہو گی کہ کچھ اسٹرنگ نظریئے ہی قوّت ثقل کے کوانٹم کے درست نظریئے ہیں۔"

اگر لیزا بگ بینگ سے پہلے کے نظریوں میں فرق کرنے میں ناکام ہو گئی، تو اس کا جانشین ، دی بگ بینگ آبزرور (بی بی او) شاید یہ کام کر سکے۔ اس کو اندازاً ۲۰۲۵ء میں بھیجا جائے گا۔ بی بی او اس قابل ہو گا کہ وہ مکمل کائنات کا جائزہ لے سکے اس میں وہ تمام ثنائی نظام بشمول نیوٹرون ستارے اور بلیک ہول جن کی کمیت سورج سے ایک ہزار گنا کم ہے؛ شامل ہوں گے۔ اس کا اہم مقصد بگ بینگ کے افراطی دور سے خارج ہونے والی ثقلی موجوں کا جائزہ لینا ہو گا۔ اس طرح سے، بی بی او کو خاص اس مقصد کے لئے بنایا گیا ہے کہ بگ بینگ کے دور میں ہونے والے افراط پذیر کائنات کے مرحلے کے نظریئے کی صحیح طرح سے کھوج کر سکے۔

بی بی او صورت گری میں ایک طرح سے لیزا کے جیسا ہی ہے۔ اس میں تین سیارچے شامل ہوں گے جو سورج کے گرد مدار میں چکر لگا رہے ہوں گے ان میں سے ہر ایک کا ایک دوسرے سے فاصلہ ۵۰ ہزار کلومیٹر کا ہو گا (یہ سیارچے ایک دوسرے سے لیزا کی بانسبت کافی قریب ہوں گے) ۔ ان میں سے ہر ایک سیارچہ اس قابل ہو گا کہ وہ ایک ۳۰۰ واٹ کی طاقت کی لیزر کی کرن کو داغ سکے۔ بی بی او اس قابل ہو گا کہ ثقلی موجوں کے تعدد کو لیگو اور لیزا کے درمیان میں کھوج سکے اس طرح سے یہ ایک اہم فاصلے کو پاٹ سکے گا۔ (لیزا ثقلی موجوں کا سراغ ۱۰

سے ۳۰۰۰ ہرٹز تک، جبکہ لیگو ثقلی موجوں کا سراغ ۱۰ مائیکرو ہرٹز سے ۱۰ ملی ہرٹز تک لگا سکتا ہے۔ بی بی او ان تعدد ارتعاش میں ثقلی موجوں کا سراغ لگائے گا جس میں یہ دونوں شامل ہیں۔)

"۲۰۴۰ء تک ہم ان قوانین (کوانٹم کی ثقل) کا استعمال کرتے ہوئے گہرے اور پریشان کن سوالات کے پر اعتماد جواب حاصل کر لیں گے،" تھرون لکھتا ہے، "بشمول۔۔۔۔۔ بگ بینگ وحدانیت سے پہلے کیا تھا یا اس وقت کوئی ایسی چیز بھی تھی کہ جیسے "قبل"؟ کیا دوسری کائناتیں بھی ہیں؟ اور اگر ایسا ہے تو وہ کس طرح سے ہماری کائنات سے ملی یا جڑی ہوئی ہیں؟۔۔۔ کیا طبیعیات کے قوانین اس بات کی اجازت دیتے ہیں کہ جدید درجے کی انتہائی ترقی یافتہ تہذیبیں ثقف کرم کو بین النجم سفر کے لئے بنا کر قائم رکھ سکیں یا وہ کس طرح سے وہ وقت میں پیچھے کی طرف سفر کرنے کے لئے ٹائم مشین کو بناتے ہیں؟"

کہنے کا مقصد یہ ہے کہ اگلے چند عشروں میں خلاء میں موجود ثقلی موجی سراغ رسانوں سے حاصل ہوئے اتنے اعداد و شمار موجود ہوں گے جو مختلف قسم کے بگ بینگ کے نظریات میں تفریق کر سکیں۔

کائنات کا خاتمہ

شاعر ٹی ایس ایلیٹ (T.S. Eliot) سوال کرتے ہیں کیا کائنات ایک دھماکے میں یا ریں ریں کرتے ہوئے ختم ہو گی؟ رابرٹ فراسٹ (Robert Frost) پوچھتے ہیں کیا ہم سب کا خاتمہ آگ سے ہو گا یا پھر برف سے؟ تازہ ترین حاصل ہونے والے ثبوت اس بات کا عندیہ دے رہے ہیں کہ کائنات کی موت ایک عظیم انجماد میں ہو گی جس میں درجہ حرارت مطلق صفر تک جا پہنچے گا اور تمام ذہین مخلوق ختم ہو جائے گی۔ مگر کیا ہم اس بارے میں پر یقین ہیں؟

کچھ لوگ دوسرے ناممکن سوالات کو اٹھاتے ہیں۔ ہم کیسے کبھی یہ بات جان پائیں گے کہ کائنات کا مقدر کیا ہو گا، وہ پوچھتے ہیں، کیونکہ یہ واقعہ تو آج سے دسیوں کھرب سال کے بعد جا کر مستقبل میں ہو گا؟ سائنس دان اس بات پر یقین رکھتے ہیں کہ تاریک توانائی یا خلاء کی توانائی کہکشاؤں کو ایک دوسرے سے پرے دھکیلتی ہوئی لگ رہی ہے اور اس کی دھکیلنے کی شرح بڑھتی ہی جا رہی ہے جو اس جانب اشارہ ہے کہ کائنات بے قابو ہو کر پھیل رہی ہے۔ ایسا کوئی بھی پھیلاؤ کائنات کے درجہ حرارت کو کم کر کے بتدریج ٹھنڈا کر دے گا اور بالآخر اس کا نتیجہ ایک عظیم انجماد کی صورت میں ہی نکلے گا۔ مگر کیا یہ پھیلاؤ وقتی ہے؟ کیا مستقبل میں اس کا الٹ بھی ہو سکتا ہے؟

مثال کے طور پر، عظیم پھیلاؤ (بگ اسپلیٹ) میں دو جھلیاں آپس میں ٹکراتی ہیں اور اس کے نتیجے میں کائنات بنتی ہے، ایسا لگتا ہے کہ جھلیاں وقتاً فوقتاً ٹکراتی رہتی ہیں۔ اگر حقیقت میں ایسا ہے تو عظیم انجماد (بگ فریز) کی طرف جانے والا پھیلاؤ وقتی ہو گا اور یہ واپس پلٹے گا۔

حالیہ کائنات کے اسراع کی وجہ صرف تاریک توانائی ہے جس کی وجہ شاید کونیاتی مستقل ہے۔ اصل بات تو اس پراسرار مستقل یا پھر خلاء کی توانائی کو سمجھنا ہے۔ کیا یہ مستقل وقت کے ساتھ بدلتے ہیں یا واقعی یہ مستقل ہی ہیں؟ فی الحال کوئی بھی اس بات کو یقین سے نہیں کہہ سکتا۔ زمین کے گرد چکر لگانے والے سیارچے ڈبلیو میپ کی بدولت ہم جانتے ہیں کہ یہ کونیاتی مستقل ہی کائنات کی حالیہ اسراع کے پیچھے ہے۔ تاہم ہم اس بات سے بے خبر ہیں کہ آیا یہ مستقل بھی ہے یا نہیں۔

مسئلہ اصل میں کافی پرانا ہے جو ۱۹۱۶ء میں اس وقت سے شروع ہوتا ہے جب آئن سٹائن نے سب سے پہلے کائناتی مستقل کو پیش کیا تھا۔ اضافیت کے نظریئے کو پیش کرنے کے اگلے ہی سال اس نے اپنے نظریئے کے کونیاتی

مضمرات پر کام کیا۔ اس کی توقع کے بر خلاف کائنات متحرک تھی یعنی یا تو وہ پھیل رہی تھی یا پھر سکڑ رہی تھی۔ مگر یہ خیال اعداد و شمار کے موافق نہیں تھے۔

آئن سٹائن کا بینٹلے کے تناقض سے سامنا ہو گیا تھا جس نے نیوٹن کو بھی پریشان کر دیا تھا۔ ۱۶۹۲ء میں ریورینڈ رچرڈ بینٹلے (Reverend Richard Bentley) نے نیوٹن کو بظاہر ایک معصومانہ خط لکھا جس میں ایک انتہائی تباہ کن سوال چھپا ہوا تھا۔ اگر نیوٹن کی قوّت ثقل ہمیشہ سے جاذبی نوعیت کی ہے، بینٹلے پوچھتا ہے، تو پھر کائنات منہدم کیوں نہیں ہو جاتی؟ اگر کائنات محدود ستاروں کے مجموعہ پر مشتمل ہے جن میں سے ہر ایک دوسرے کو آپس میں کھینچ رہا ہے تو اس کے نتیجے میں ستارے آپس میں ایک دوسرے کے قریب آ جائیں گے۔ اس کا انجام یہ ہو گا کہ کائنات ایک آگ کے گولے کی صورت میں منہدم ہو جائے گی! نیوٹن کو اس خط نے انتہائی پریشان کر دیا تھا کیونکہ یہ خط اس کے قوّت ثقل کے نظریہ میں موجود ایک اہم نقص کی طرف اشارہ کر رہا تھا: کوئی بھی قوّت ثقل کا نظریہ جو صرف کشش رکھتا ہو وہ اپنے آپ میں غیر متوازن ہو گا۔ محدود ستاروں کا مجموعہ ناگزیر طور پر قوّت ثقل کے تحت منہدم ہو جائے گا۔

نیوٹن نے اس کو جواب لکھا کہ صرف ایک ہی ایسا طریقہ ہے جس میں کائنات متوازن رہ سکتی ہے۔ وہ یہ کہ کائنات لامحدود ستاروں کے یکساں طور پھیلے ہوئے مجموعہ پر مشتمل ہے جس کے نتیجے میں ستارہ ہر طرف سے کھینچا جا رہا ہے لہٰذا اس پر لگنے والی تمام قوّت ایک دوسرے کو زائل کر دیتی ہے۔ یہ بہت ہی شاطرانہ طرز کا جواب تھا، تاہم نیوٹن اتنا چالاک تھا کہ اسے اندازہ ہو گیا تھا کہ ایسی کوئی بھی پائیداری گمراہ کن ہو گی۔ تھوڑی سی ہلچل پورے شیش محل کو چکنا چور کر دے گی۔ اس صورت میں کائنات بہت ہی نازک توازن پر قائم ہو گی یعنی وقتی طور پر اس وقت تک پائیدار رہی گی جب تک اسے تباہ کرنے کے لئے تھوڑی سی بھی گڑبڑ نہیں ہو گی۔ نیوٹن نے نتیجہ اخذ کیا کہ خدا وقتاً فوقتاً ستاروں کو درست کرتا رہتا ہے تاکہ کائنات منہدم نہ ہو۔

بالفاظ دیگر، نیوٹن نے کائنات کو ایک بڑے گھڑیال کی طرح سے دیکھا، جس کو وقت کی شروعات میں خدا نے چابی دے دی جو نیوٹن کے دریافت شدہ قوانین کی پاسداری کر رہی ہے۔ یہ جب سے بغیر خدائی مداخلت کے

خود کار طریقے سے چل رہی ہے۔ بہر حال نیوٹن کے مطابق، خدا ستاروں کو کبھی کبھار درست کر تا رہتا ہے تا کہ کائنات آگ کے گولے میں منہدم نہ ہو جائے۔

جب ۱۹۱۶ء میں آئن سٹائن کا سامنا بینٹلے کے تناقض سے ہوا تو اس کی مساوات صحیح طور پر بتا رہی تھی کہ کائنات یا تو متحرک ہے یا پھر پھیل رہی ہے یا پھر سکڑ رہی ہے۔ ساکن کائنات کسی بھی صورت قوّت ثقل کے زیر اثر منہدم ہو جائے گی۔ تاہم اس وقت تک فلکیات دان اس بات پر بضد تھے کہ کائنات ساکن اور غیر متغیر ہے۔ لہٰذا آئن سٹائن کو فلکیات دانوں کے آگے لا محالہ طور پر سر کو جھکانا پڑا اور اس نے ایک کونیاتی مستقل کو اپنی مساوات میں شامل کر لیا۔ یہ کونیاتی مستقل قوّت ثقل کی ضد تھا جو ستاروں کو ایک دوسرے سے دھکیل رہا تھا تا کہ اس توازن کو بر قرار رکھا جا سکے جس کے ختم ہونے سے کائنات منہدم ہو سکتی ہے۔ (یہ ضد قوّت ثقل خلاء میں موجود توانائی سے مطابقت رکھتا تھا۔ اس صورتحال میں خلاء کی وسیع خالی جگہ غیر مرئی توانائی کی بڑی مقدار رکھتی تھی۔) اس مستقل کی مقدار کو بہت ہی درستگی کے ساتھ چنا گیا تھا تا کہ قوّت ثقل کی کشش کی طاقت کو زائل کیا جا سکے۔

بعد میں جب ایڈوِن ہبل نے ۱۹۲۹ء میں اس بات کو ثابت کیا کہ کائنات اصل میں پھیل رہی ہے، تب آئن سٹائن کو یہ بات تسلیم کرنا پڑی کہ کائناتی مستقل اس کی زندگی کی سب سے بڑی غلطی تھی۔ اس کے باوجود ستر سال گزرنے کے بعد ایسا لگتا ہے کہ آئن سٹائن کی وہ غلطی، کونیاتی مستقل، اصل میں کائنات میں موجود سب سے بڑا توانائی کا سوتا ہے جو کائنات کے ۷۳ فیصد مادّے اور توانائی کے اجزاء پر مشتمل ہے۔ (وہ عناصر جنہوں نے ہمارے جسموں کو بنایا ہے وہ صرف کائنات کا 0.03 فیصد ہیں) ۔ شاید آئن سٹائن کی غلطی ہی کائنات کا مستقبل طے کرے گی۔

مگر یہ کائناتی مستقل آیا کہاں سے؟ فی الوقت کوئی نہیں جانتا۔ ممکن ہے کہ وقت کے شروع میں ضد قوّت ثقل کی طاقت شاید اتنی پر اثر تھی جس کے نتیجے میں کائنات پھیل سکی اور یوں بگ بینگ وجود میں آیا۔ اس کے بعد یہ اچانک غائب ہو گئی! کس وجہ سے یہ بات اب تک معلوم نہیں ہے۔ (کائنات اس وقت میں بھی پھیل رہی تھی، مگر کم رفتار سے۔) مگر پھر بگ بینگ کے لگ بھگ ۸ ارب سال بعد ضد قوّت ثقل واپس سے نمودار ہوئی اور

کہکشاؤں کو ایک دوسرے سے دور کرنا شروع کر دیا جس کے نتیجے میں کائنات کا پھیلاؤ دوبارہ سے اسراع پذیر ہو گیا۔

تو کیا یہ بات واقعی ناممکن ہے کہ کائنات کے حتمی انجام کا تعین نہیں کیا جا سکے گا ؟ شاید نہیں۔ زیادہ تر طبیعیات دان اس بات پر یقین رکھتے ہیں کہ کوانٹم کا اثر آخر کار کائناتی مستقل کے حجم کا تعین کرے گا۔ اصل کوانٹم نظریہ کو استعمال کرتے ہوئے ایک سادہ سا حساب بتاتا ہے کہ کائناتی مستقل ۱۰۱۲۰ کی قوّت کے بقدر اصل مقدار سے دور ہے۔ یہ سائنس کی تاریخ کا اب تک کا سب سے بڑا بے جوڑ ہے۔

تاہم طبیعیات دان اس پر بھی متفق ہیں کہ اس بے قاعدگی کا سادہ سا مطلب یہ ہے کہ ہمیں ایک کوانٹم قوّت ثقل کے نظریئے کی ضرورت ہے۔ کیونکہ کائناتی مستقل کوانٹم تصیحات کے نتیجے میں پیدا ہوا ہے لہٰذا ہر شئے کے نظریئے کی انتہائی شدید ضرورت ہے -ایک ایسا نظریئے جو ہمیں اس بات کی اجازت دے کہ نہ صرف ہم معیاری نمونے کا اس کی مدد سے تعین کر سکیں بلکہ کونیاتی مستقل کی قدر کو بھی بتا سکیں جس نے کائنات کا مقدر طے کرنا ہے۔ ستم ظریفی یہ ہے کہ کچھ طبیعیات دان اس بات پر یقین رکھتے ہیں کہ ہر شئے کے نظریئے کو حاصل کرنا ممکن نہیں ہے۔

ہر شئے کا نظریہ

جیسا کہ میں نے پہلے بھی ذکر کیا ہے کہ اسٹرنگ نظریہ "ہر شئے کے نظریئے" کے لئے ایک ابھرتا ہوا نظریہ ہے، مگر کچھ لوگ گو مگو کیفیت میں بھی ہیں کہ آیا اسٹرنگ نظریہ ہر شئے کے نظریئے بننے کے دعوے کو حاصل بھی کرے گا یا نہیں۔ ایک طرف ایم آئی ٹی کے پروفیسر میکس ٹیگمارک بھی ہیں جو لکھتے ہیں، "۲۰۵۶ء میں، میرے خیال میں آپ ایک ایسی ٹی شرٹ خرید سکیں گے جس کے پیچھے کائنات کی یکساں طور پر طبیعیاتی قوانین کی اطلاقی مساوات چھپی ہوئی ہو گی۔" دوسری طرف ناقدین کی ایک پر عزم جماعت ہے جو اس بات پر مصر ہے کہ

اسٹرنگ کے نظریئے کو ابھی بہت کچھ ثابت کرنا ہے۔ اس بات سے کوئی فرق نہیں پڑتا کہ ہم چاہئے جتنے بھی دم بخود کر دینے والی ٹیلی ویژن پر چلنے والی دستاویزی فلموں کو بنالیں جو اسٹرنگ نظریئے کو بیان کرنے کے لئے ایڑھی چوٹی کا زور لگا رہی ہیں، اس نظریئے کو اب بھی ایک قابل جانچ عمل میں اپنے آپ کو ثابت کرنا باقی ہے، کچھ لوگ ایسا کہتے ہیں۔ بجائے ہر شئے کے نظریئے کے یہ نظریہ تو کسی بھی شئے کا نہیں ہے، ناقدین نے دعویٰ کیا۔ بحث اس وقت شدت اختیار کر گئی جب ۲۰۰۲ء میں اسٹیفن ہاکنگ نے نامکمل مفروضہ ہونے کی وجہ سے جگہ بدل لی اور کہا کہ ایک ہر شئے کے نظریئے کو حاصل کرنا شاید ریاضیاتی طور پر ممکن نہیں ہے۔

اس بات میں کوئی حیرت نہیں ہے کہ ایک طبیعیات دان دوسرے طبیعیات دان پر کیچڑ اچھالنے میں مصروف ہے کیونکہ ہرچند مقصد بہت عظیم لیکن مبہم ہے۔ قدرت کے تمام قوانین کو یکجا کرنے کی جستجو ایک ہزار برس سے طبیعیات دانوں اور فلاسفروں کو اپنے سحر میں جکڑے ہوئے ہے۔ خود سقراط نے ایک دفعہ کہا تھا کہ، "مجھے اعلیٰ و ارفع وہ چیز لگتی ہے جس سے میں ہر چیز کے بارے میں جان سکوں، کہ آیا وہ کیوں وقوع پذیر ہوتی ہے، اس کا خاتمہ کیوں ہوتا ہے اور حقیقت میں وہ ہے کیوں۔"

ہر شئے کے نظریئے کو حاصل کرنے کی سب سے پہلی سنجیدہ کوشش ۵۰۰ قبل مسیح میں اس وقت ہوئی جب یونانی فیثا غورسیوں کو موسیقی کے ریاضیاتی قوانین کی تفصیل سمجھ میں آئی۔ تاروں کی تھرتھراہٹ کا تجزیہ کرتے ہوئے انہوں نے بتایا کہ موسیقی بھی سادہ ریاضی کے تابع ہی ہے۔ اس کے بعد انہوں نے اس بات کا اظہار کیا کہ تمام قدرت کو ایک ہی طرح سے بربطی تار کے ذریعہ بیان کیا جا سکتا ہے۔ (ایک طرح سے، اسٹرنگ کے نظریئے نے فیثا غورسیوں کے خواب کو دوبارہ سے زندہ کر دیا ہے۔)

جدید دور میں طبیعیات کی تمام بڑی ہستیوں نے اپنی قسمت آزمائی ایک یکجا میدانی نظریئے میں کی ہے۔ مگر جیسا کہ فری مین خبردار کرتا ہے، "طبیعیات کے میدان میں وحدتی نظریوں کی لاشیں بکھری پڑی ہیں۔"

۱۹۲۸ء میں نیویارک ٹائمز نے ایک سنسنی خیز شہ سرخی چھاپی "آئن سٹائن ایک عظیم دریافت کے دھانے پر؛ بیجا مداخلت پر ناراض۔" بے چینی سے منتظر اور پیاسا ذرائع ابلاغ جو ہر شئے کے نظریئے کو پھیلانے کے لئے تیار کھڑا تھا اس کی لئے یہ خبر نعمت غیر مترقبہ بن کر اتری۔ شہ سرخی کچھ یوں گرجی "آئن سٹائن نظریئے میں ہلچل سے

خوش۔ ۱۰۰ اصحافیوں کو ساحل پر ایک ہفتے کے لئے بلالیا۔" صحافیوں کی کافی تعداد اس کے گھر برلن میں جمع ہو گئی، جہاں بغیر کسی وقفے کے اس کی نگرانی شروع ہو گی تا کہ سب سے پہلے ان کی نظر ہی اس شاندار دریافت پر پڑے۔ اور وہ ایک زبردست خبر کو حاصل کر سکیں۔ ان تمام واقعات نے آئن سٹائن کو مجبور کر دیا کہ وہ ان صحافیوں سے چھپ جائے۔

ماہر فلکیات آرتھر ایڈنگٹن نے آئن سٹائن کو لکھا: "یہ بات جان کر آپ کو نہایت خوشی ہو گی کہ ہمارالندن کا ایک بڑاڈیپارٹمنٹ اسٹور (سیلفرجز) نے اپنی کھڑکیوں پر آپ کے مقالے کو چسپاں کیا ہوا ہے (چھ صفحات ایک کے بعد ایک لگے ہوئے ہیں) تا کہ راہ گیر ان کو پورا پڑھ سکیں۔ اس کو پڑھنے کے لئے کافی سارا مجمع جمع ہو گیا ہے۔" (۱۹۲۳ء میں ایڈنگٹن نے خود اپنی عظیم وحدتی میدانی نظریہ پیش کیا جس پر اس نے ۱۹۴۴ء میں اپنی موت تک زندگی کے تمام شب و روز ایک کر دیئے تھے۔)

۱۹۴۶ء میں کوانٹم میکانیات کے بانیوں میں سے ایک ایرون شروڈنگر نے ایک پریس کانفرنس رکھی جس میں اس نے اپنا عظیم وحدتی میدانی نظریہ پیش کیا۔ اس پریس کانفرنس میں آئرلینڈ کے وزیراعظم، ایمون ڈی ویلیرا تک (Eamon De Valera) بھی موجود تھے۔ جب ایک رپورٹر نے پوچھا کہ وہ اس وقت کیا کرے گا جب اس کا نظریہ غلط ثابت ہو گا۔ شروڈنگر نے جواب دیا، "میں اس بات پر یقین رکھتا ہوں کہ میں صحیح ہوں۔ میں اس وقت ایک انتہائی احمق دکھائی دوں گا اگر میں غلط ہوا۔" (شروڈنگر کی اس وقت کافی تذلیل ہوئی جب آئن سٹائن نے انتہائی ملائمت کے ساتھ اس کے نظریئے میں غلطیوں کی طرف نشاندہی کی۔)

وحدت کے سب سے زیادہ خلاف تنقید کرنے والوں میں طبیعیات دان وولف گینگ پائولی (Wolfgang Pauli) ہیں۔ اس نے آئن سٹائن کو یہ کہہ کر جھڑکا تھا، "جو چیز خدا نے ٹکڑے ٹکڑے کر کر الگ کر دی ہے، اس کو کوئی بھی انسان نہیں جوڑ سکتا۔" وہ انتہائی بے رحمی کے ساتھ کسی بھی کچے پکے ناقص نظریئے پر پھبتی کستا تھا: " یہ اتنا بھی غلط نہیں ہے۔" لہٰذا یہ بہت ہی متضاد بات تھی کہ جب خود ترش رو پاؤلی نے اپنا عظیم وحدتی میدانی نظریہ ورنر ہائزن برگ کے ساتھ ۱۹۵۰ء کے عشرے میں پیش کیا۔

۱۹۵۸ء میں پاؤلی نے ہائزن برگ–پاؤلی کا وحدتی نظریہ کولمبیا یونیورسٹی میں پیش کیا۔ نیلز بوہر مجمع میں شامل تھا اور یہ نظریہ اس کو متاثر کرنے میں بالکل ناکام ہوا۔ بوہر کھڑا ہو گیا اور بولا، "ہم پیچھے بیٹھے ہوئے لوگ اس بات پر تو متفق ہیں کہ آپ کا نظریہ پاگل پن ہے۔ تاہم جس بات پر ہم میں پھوٹ پڑ گئی ہے وہ یہ ہے کہ نظریہ کس قدر بیوقوفانہ ہے۔" تنقید دندان شکن تھی۔ کیونکہ تمام پیش کردہ نظریوں کو پرکھ کر مسترد کر دیا گیا تھا، ایک سچا نظریہ ماضی سے بہت ہی زیادہ مختلف ہونا چاہئے۔ ہائیزن برگ–پاؤلی کا نظریہ بہت ہی زیادہ روایتی، بہت ہی عام سا تھا، وہ ایک سچا نظریہ بننے کی اہلیت سے کافی دور تھا۔ (اسی سال پاؤلی اس وقت کافی مضطرب ہو گیا جب ہائیزن برگ نے ریڈیو پر یہ کہا کہ صرف چند تیکنیکی تفصیلات ان کے نظریہ میں رہ گئیں تھیں۔ پاؤلی نے اپنے دوست کو ایک کوراخط بھیجا جس پر صرف ایک سادہ مستطیل بنا ہوا تھا جس کا عنوان تھا، "یہ دنیا کو بتانے کے لئے ہے کہ میں ٹائٹن کو بنا سکتا ہوں۔ صرف تیکنیکی تفصیلات اس میں موجود نہیں ہیں۔")

اسٹرنگ کے نظریئے پر تنقید

آج ہر شئے کے نظریئے کا ابھرتا ہوا امیدوار اسٹرنگ کا نظریہ ہے۔ تاہم اس کے بارے میں بھی ایک شدید رد عمل ظاہر ہوا ہے۔ مخالفین الزام لگاتے ہیں کہ کسی بھی اچھی یونیورسٹی میں بڑی جگہ حاصل کرنے کے لئے آپ کو اسٹرنگ کے نظریئے پر کام کرنا لازمی ہو گا۔ اگر آپ یہ کام نہیں کر سکے تو آپ فارغ ہیں۔ یہ غیر ضروری خبط ہے اور طبیعیات کے لئے یہ بات اچھی نہیں ہے۔

میں جب بھی یہ تنقید سنتا ہوں تو مسکراتا ہوں، کیونکہ طبیعیات انسانی دوڑ دھوپ کی طرح وقتی غیر ضروری خبط اور رواج کی ماتحت ہے۔ عظیم نظریوں کی قسمت خاص طور پر اختراعی انسانی علم دامن کی طرح اٹھتا اور گرتا رہتا ہے، درحقیقت کافی برسوں پہلے جگہ بدلی ہوئی تھی؛ اسٹرنگ کا نظریہ ناکارہ قرار دیا جا چکا تھا، یہ ایک برگشتہ نظریہ تھا، یہ چلتی کا نام گاڑی کے اثر کا شکار تھا۔

اسٹرنگ نظریئے کی پیدائش ۱۹۶۸ء میں اس وقت ہوئی تھی جب دو مابعد ڈاکٹریٹ کرنے والے، گیبریل وینزیانو (Gabriel Veneziano) اور ماہیکو سوزوکی (Mahiko Suzuki) کا واسطہ ایک ایسے کلیہ سے پڑا جو ذیلی جوہری ذرّات کے تصادم کو بیان کرتا ہوا نظر آیا۔ جلد ہی اس بات کو کھوج لیا گیا کہ یہ شاندار کلیہ تھرتھرا تھے ہوئے تاروں کے تصادم سے حاصل کیا جاسکتا ہے۔ لیکن ۱۹۷۴ء میں یہ نظریہ مردہ ہو گیا تھا۔ ایک نیا نظریہ کوانٹم لونی حرکیات (کیو سی ڈی) یا "کوارک کا نظریہ اور قوی تفاعل" ایک خطرناک طاقت کے روپ میں ابھری جس نے تمام نظریوں کو پچھاڑ دیا۔ لوگوں نے کیو سی ڈی کے چکر میں اسٹرنگ کے نظریئے کو بھلا دیا۔ تمام پیسے، نوکریاں، اور شہرت ان طبیعیات دانوں کے پاس جانے لگی جو کوارک کے نمونے پر کام کر رہے تھے۔

مجھے بھی وہ تاریک دن اچھی طرح سے یاد ہیں۔ صرف کچھ احمقانہ بہادر یا پھر ضدی لوگ اسٹرنگ کے نظریہ میں جتے رہے۔ اور جب یہ دریافت ہوا کہ یہ اسٹرنگ صرف دس جہتوں میں ہی تھرتھرا سکتے ہیں تو نظریہ زبردست تمسخر کا نشانہ بنا۔ اسٹرنگ کے بانی جان شیوارز (John Schwarz) کالٹک میں بالا بر میں اکثر رچرڈ فینمین سے ٹکرا جاتے۔ ہر وقت مذاق کرنے والا فینمین ان سے پوچھتا، "اچھا، جان یہ بتاؤ کہ آج کل تم کتنی جہتوں میں پائے جاتے ہو؟" ہم اکثر یہ بات مذاق میں کہتے تھے کہ کسی بھی اسٹرنگ نظریئے دان کو تلاش کرنا ہے تو ان کو بیروزگاروں کی قطار میں ڈھونڈو۔ (نوبل انعام یافتہ مرے گال-مین، کوارک نمونے کے بانی، نے ایک دفعہ مجھ سے اس بات کا ذکر کیا کہ ان کو اسٹرنگ نظریہ دانوں پر رحم آتا تھا اور انہوں نے کالٹک میں "قدرت نے خطرات میں گھرے اسٹرنگ کے نظریئے دانوں کو بچا کر رکھا ہے۔" بنایا تاکہ جان جیسے لوگ بے روزگار نہ ہو جائیں۔)

اس بات کو پیش نظر رکھتے ہوئے کہ کافی نوجوان طبیعیات دان اسٹرنگ کے نظریہ پر کام کر رہے ہیں، سٹیو وائن برگ نے لکھا، "اسٹرنگ کا نظریہ صرف ہمیں دور حاضر کا حتمی امیدوار فراہم کرتا ہے - یہ کیسے ممکن ہے کہ کئی روشن نوجوان نظریہ دان اس پر کام نہ کریں؟"

کیا اسٹرنگ کے نظریہ کی جانچ نہیں کی جاسکتی؟

دور حاضر میں سب سے زیادہ تنقید اسٹرنگ کے نظریہ پر یہ ہے کہ اس کو جانچا نہیں جاسکتا۔ ناقدین کے دعووں کے مطابق ایک کہکشاں کے حجم کا جوہری تصادم گر اس کو جانچنے کے لئے درکار ہو گا۔

مگر یہ تنقید اس بات کو نظر انداز کر دیتی ہے کہ زیادہ تر سائنس کو بالواسطہ کے بجائے بلاواسطہ ہی جانا گیا ہے۔ کسی نے آج تک سورج کی جانچ کے لئے اس کا سفر نہیں کیا، مگر ہم جانتے ہیں کہ وہ ہائیڈروجن گیس سے بنا ہے کیونکہ ہم اس کی طیفی لکیروں کو دیکھ سکتے ہیں۔

یا بلیک ہول کو ہی لے لیں۔ بلیک ہول کا نظریہ ۱۷۸۳ء میں اس وقت پیدا ہوا جب جان مچل (John Michell) نے ایک مضمون فلوسفیکل ٹرانزیکشنس آف دی رائل سوسائٹی میں چھاپا۔ اس نے دعویٰ کیا کہ کوئی ستارہ اتنا ضخیم ہو سکتا ہے کہ "ایسے کسی ضخیم جسم سے خارج ہونے والی تمام روشنی اسی کے پاس واپس ثقلی طاقت کے اثر سے لوٹ جائے گی۔ مچل کا "تاریک ستارے" کا نظریہ صدیوں تک گمنامی کے اندھیروں میں ڈوبا رہا کیونکہ اس کا براہ راست جانچنا ممکن نہ تھا۔ ۱۹۳۹ء میں آئن سٹائن نے ایک مقالہ لکھا جس میں اس نے ثابت کرنے کی کوشش کی کہ کوئی بھی ایسا تاریک ستارہ قدرتی طور پر نہیں بن سکتا۔ وجہ یہ بیان کی گئی کہ یہ اندھیرے ستارے بذات خود ہی جانچ کے قابل نہیں ہوں گے کیونکہ اپنی تعریف کی رو سے وہ غیر مرئی ہوں گے۔ اس کے باوجود آج ہبل خلائی دوربین نے بلیک ہول کے ہمیں شاندار اور نفیس شواہد فراہم کیے ہیں۔ اب ہم اس بات پر مکمل یقین رکھتے ہیں کہ ارب ہا ایسے ستارے کہکشاؤں کے قلب میں گھات لگا کر بیٹھے ہوئے ہیں، کافی تعداد میں بلیک ہول تو ہماری اپنی کہکشاں میں ہی موجود ہیں۔ کہنے کا مقصد یہ ہے کہ بلیک ہول کے تمام ثبوت و شواہد بلاواسطہ ہیں؛ یعنی کہ ہم نے بلیک ہول کے بارے میں تمام اطلاعات کو افزودہ قرص (تہ دار ٹکیہ) کے تجزیے سے حاصل کیا ہے جو ان کے گرد گھومتی ہے۔

مزید براں یہ کہ کئی نا قابل جانچ نظریہ آخر میں قابل جانچ بن گئے تھے۔ دمقراط کے جوہر کے نظریہ کو پیش کئے جانے کے بعد اس کی موجودگی کو ثابت کرنے کے لئے ۲ ہزار سال کا عرصہ لگا۔ انیسویں صدی کے طبیعیات دان جیسا کہ لڈوگ بولٹزمین کو اس نظریہ پر یقین رکھنے پر موت سے ہمکنار ہونا پڑا، اس کے باوجود آج ہمارے پاس جوہروں کی نفیس تصاویر موجود ہیں۔ پاؤلی نے خود سے نیوٹرینو کا تصوّر ۱۹۳۰ء میں پیش کیا تھا، یہ ایک ایسا ذرّہ تھا جو سیسے کے ٹھوس بلاک سے بنے ہوئے پورے کے پورے نظام شمسی کے جتنے حجم میں سے بھی جذب ہوئے بغیر گزر جاتا تھا۔ پاؤلی نے ایک مرتبہ کہا تھا، "میں نے گناہ کبیرہ کر دیا تھا؛ میں نے ایک ایسے ذرّے کو پیش کیا جس کا مشاہدہ کبھی بھی نہیں کیا جاسکتا۔" اس وقت نیوٹرینو کا مشاہدہ کرنا ممکن نہ تھا، لہٰذا عشروں تک اس کو سائنسی قصص سے زیادہ اہمیت نہیں دی گئی۔ اس کے باوجود ہم آج نیوٹرینو کی کرنوں کو پیدا کر سکتے ہیں۔

در حقیقت کافی سارے ایسے بلاواسطہ اسٹرنگ نظریئے کی جانچ کے تجربات موجود ہیں جو طبیعیات دانوں کو امید دلا رہے ہیں :

ممکن ہے کہ لارج ہیڈرون کولائیڈر اتنی طاقتور ہو کہ وہ اسپارٹیکل یا سپر پارٹیکل جو کہ اسٹرنگ نظریہ کے مطابق (اور دوسرے فوقی تشاکل نظریوں کے مطابق) بلند تھر تھراہٹ ہے کو پیدا کر سکے۔

جیسا کہ میں نے پہلے بیان کیا ہے، ۲۰۱۵ء میں لیزر انٹر فیرومیٹر اسپیس انٹینا (لیزا) کو خلاء میں بھیجا جائے گا۔ لیزا اور اس کے جانشین، بگ بینگ آبزرور شاید اتنے حساس ہوں کہ وہ بگ بینگ سے پہلے کے مختلف قسم کے نظریوں بشمول اسٹرنگ کے کچھ نظریوں کی بھی جانچ کر سکیں گے۔

کافی ساری تجربہ گاہیں اضافی جہتوں کی کھوج میں مصروف ہیں جو نیوٹن کے شہرہ آفاق قانون معکوس مربع سے انحراف کو ملی میٹر کے پیمانے پر تلاش کر رہے ہیں۔ (اگر کوئی چوتھی مکانی جہت موجود ہوئی تو قوّت ثقل معکوس مربع کے بجائے معکوس مکعب سے کم ہو گی۔) سب سے جدید اسٹرنگ نظریئے کا ورژن (ایم نظریہ) گیارہ جہتوں کی پیشن گوئی کرتا ہے۔

کئی تجربہ گاہیں تاریک مادّے کا سراغ لگانے کی کھوج میں ہیں، کیونکہ زمین کونیاتی تاریک مادّے کی ہوا میں حرکت کر رہی ہے۔ تاریک مادّے کی خواص کے بارے میں اسٹرنگ کا نظریہ مخصوص، قابل جانچ پیشن گوئیاں کرتا ہے کیونکہ تاریک مادّہ شاید اسٹرنگ کی تھرتھراہٹ کی اضافی جہت ہے۔ (جیسا کہ فوٹینو)۔

اس بات کی امید کی جارہی ہے کہ مزید تجربات کے سلسلے (جیسا کہ نیوٹرینو کی جنوبی قطب پر تقطیب) شاید ننھے بلیک ہول اور دوسرے عجیب اجسام کا سراغ کونیاتی شعاعوں میں بے قاعدگی کا تجزیہ کرکے لگا سکیں جس کی توانائی آسانی سے ایل ایچ سی سے کہیں زیادہ ہوں گی۔ کونیاتی شعاعوں اور ایل ایچ سی کے تجربے سے معیاری نمونے سے بھی آگے نئے جہاں کھلیں گے۔

ایسے بھی طبیعیات دان موجود ہیں جو اس بات پر بھی یقین رکھتے ہیں کہ بگ بینگ اتنا زیادہ دھماکے دار تھا کہ شاید ننھے سپر اسٹرنگ کونیاتی تناسب سے پھوٹے ہوں۔ جیسا کہ تفٹس یونیورسٹی کے طبیعیات دان الیگزینڈر ویلنکن (Alexander Vilenkin) لکھتے ہیں، "ایک بہت ہی زیادہ پر تجسس ممکنہ بات یہ ہو سکتی ہے کہ سپر اسٹرنگ کی فلکیاتی جہتیں ہوں۔۔۔ تب ہم اس قابل ہوں گے کہ آسمان میں اس کا مشاہدہ کر کے براہ راست اسٹرنگ کے نظریہ کی جانچ کر سکیں۔" (بگ بینگ کے دوران پھوٹنے والی سپر اسٹرنگ کی باقیات کو تلاش کرنے کا احتمال بہت ہی معمولی ہے۔)

کیا طبیعیات نامکمل ہے؟

۱۹۸۰ء میں اسٹیفن ہاکنگ کے لیکچر بعنوان "کیا طبیعیات کے خاتمے کا وقت قریب نظر آرہا ہے؟" نے ہر شئے کے نظریئے کو پھیلانے میں کافی مدد دی ہے، اس مضمون میں وہ کہتا ہے، "ہم میں سے کچھ لوگ جو اس دور میں جی رہے ہیں اپنی زندگی میں ہی ایک مکمل نظریئے کو دیکھ سکیں گے۔" اس کا دعویٰ ہے کہ اس بات امکان آدھا آدھا ہے کہ ہم اگلے ۲۰ برسوں میں حتمی نظریئے کو حاصل کر پائیں گے۔ مگر جب ۲۰۰۰ء آگیا اور ہر شئے کے

نظریئے پر کسی بھی قسم کا اتفاق نہیں ہو سکا تو اس نے اپنی سوچ بدلی اور کہا کہ آدھا آدھا اس بات کا امکان ہے کہ اگلے ۲۰ برسوں میں ہم اس کو تلاش کر سکیں۔

پھر ۲۰۰۲ء میں اسٹیفن ہاکنگ نے ایک بار پھر اپنے خیال میں تبدیلی کی اور اعلان کیا کہ گوڈیل کا نامکمل کلیہ اس کی سوچ کے ایک انتہائی مہلک نقص کی جانب اشارہ کرتا ہے۔ اس نے لکھا، "محدود اصولوں پر مشتمل حتمی نظریہ کو بنانے میں ناکامی پر کچھ لوگ بہت زیادہ ناامید ہوں گے۔ میں اسی جماعت سے تعلق رکھتا تھا، مگر اب میں نے اپنی سوچ تبدیل کر لی ہے۔۔۔ گوڈیل کا کلیہ اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ ریاضی دانوں کے لئے ہمیشہ ہی روزگار موجود رہے گا۔ میرے خیال میں ایم نظریہ بھی طبیعیات دانوں کے لئے یہ ہی کام سرانجام دے گا۔"

اس کے دلائل پرانے ہیں: کیونکہ ریاضی نامکمل ہے اور طبیعیات کی زبان ہی ریاضی ہے، لہٰذا ہمیشہ ایسے سچے بیان موجود رہیں گے جو ہمیشہ ہماری پہنچ سے دور رہیں گے لہٰذا ہر شئے کا نظریہ حاصل کرنا ممکن نہیں ہو گا۔ کیونکہ نامکمل کلیہ نے یونانیوں کے اس خواب کو مار ڈالا تھا جو انہوں نے ریاضی میں تمام سچے بیانوں کو حاصل کرنے کے لئے دیکھا تھا، یہ ہمیشہ ہی ممکن رہے گا کہ ہر شئے کا نظریہ ہماری پہنچ سے دور رہے۔

فری مین ڈیسن نے اس بات کو انتہائی فصاحت کے ساتھ اس وقت کہا جب اس نے یہ لکھا، "گوڈیل نے یہ بات ثابت کر دی کہ ریاضی کی دنیا لازوال ہے؛ کوئی بھی محدود جامع کلیات کا مجموعہ اور اصول استنباط کبھی بھی پوری ریاضی کا احاطہ نہیں کر سکیں گے۔۔۔ میں یہ امید کرتا ہوں کہ اس سے ملتی جلتی ہی صورتحال طبیعیات کی دنیا میں بھی ہو گی۔ اگر میرا مستقبل بینی کا نظریہ درست ہوا، تو اس کا مطلب ہو گا کہ دنیائے طبیعیات اور فلکیات بھی لازوال ہوں گی، اس بات سے کوئی فرق نہیں پڑے گا کہ ہم مستقبل میں کتنا بھی آگے چلے جائیں، ہمیشہ نت نئی چیزیں سامنے آتی رہیں گی، نئی اطلاعات آتی رہیں گی، نئی جہاں کھوجنے کے لئے آتے رہیں گے، مستقل زیست، شعور اور یادداشت کا حلقہ اثر پھیلتا رہے گا۔"

فلکیاتی طبیعیات دان جان بیرو اس کا خلاصہ ایک منطقی انداز میں پیش کرتے ہیں "" سائنس کی بنیاد ریاضی پر ہے؛ ریاضی تمام سچائیوں کو نہیں دریافت کر سکتی؛ لہٰذا سائنس بھی کبھی تمام سچائیوں کو نہیں کھوج سکتی۔"

ایسی کوئی بھی دلیل سچی ہو بھی سکتی ہے اور نہیں بھی، مگر اس میں ممکنہ نقائص موجود ہو سکتے ہیں۔ پیشہ ور ریاضی دان زیادہ اپنے کام میں موجود ریاضی کے نامکمل کلیہ کو نظر انداز کر دیتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ نامکمل کلیہ شروع ہی اس تجزیاتی بیان سے ہوتا ہے جس میں اس ہی کی طرف اشارہ کیا جاتا ہے؛ یعنی کہ وہ خود سے اپنے آپ کا حوالہ دیتے ہیں۔ مثال کے طور پر مندرجہ ذیل بیان متناقض ہیں :

یہ جملہ غلط ہے۔

میں جھوٹا ہوں۔

اس بیان کو ثابت نہیں کیا جا سکتا۔

پہلے جملے میں اگر بیان درست ہے تو اس کا مطلب یہ ہے کہ وہ غلط ہے۔ اگر جملہ غلط ہے، تو بیان درست ہو گا۔ اسی طرح سے، اگر میں سچ بول رہا ہوں، تو میں جھوٹ بول رہا ہوں، اور اگر میں جھوٹ بول رہا ہوں تو میں سچ بول رہا ہوں۔ آخری جملے کے بارے میں اگر وہ سچا ہے تو اس کو ثابت نہیں کیا جا سکتا کہ وہ سچا ہے۔

(دوسرا جملہ مشہور زمانہ جھوٹے کا تناقض ہے۔ کریٹ کے رہنے والے فلاسفر ایپیمینی ڈیز (Epimenides) اس تناقض کی مثال کو یہ کہتے ہوئے استعمال کرتے تھے، "سارے کریٹن جھوٹے ہوتے ہیں۔" بہر حال سینٹ پال نے یہ نقطہ پوری طرح سے چھوڑ دیا اور ٹائیٹس (Titus) کے نام اپنے مکتوب میں لکھا، "کریٹ کے اپنے ہی ایک پیغام بر نے یہ کہا تھا کہ 'کریٹن ہمیشہ ہی جھوٹے، شیطانی وحشی، سست پیٹو ہوتے ہیں۔' اس نے یقینی طور پر ایک سچ بات کی تھی۔")

نامکمل کلیہ ایسے بیانوں پر بنتا ہے "اس جملے کو ریاضی کلیوں کے حساب سے ثابت نہیں کیا جا سکتا" اور پھر انتہائی پیچیدہ خود حوالہ جاتی تناقضات پیدا کرتا ہے۔

ہاکنگ نے بہر حال نامکمل کلیہ کو استعمال کرتے ہوئے اس بات کا اظہار کیا کہ ہر شئے کے نظریئے کا وجود نہیں ہے۔ اس نے دعویٰ کیا کہ گوڈیل کا نامکمل نظریہ خود حوالہ جاتی ہے اور طبیعیات بھی ایسی ہی بیماری سے متاثرہ ہے۔ کیونکہ مشاہد کو مشاہدے کے عمل سے الگ نہیں کیا جا سکتا، اس کا مطلب یہ ہوا کہ طبیعیات ہمیشہ سے اپنے

آپ کا حوالہ دے گی، کیونکہ ہم کائنات کو چھوڑ کر نہیں جاسکتے۔ حتمی تجزیہ میں شاہد بھی جوہروں اور سالموں سے بنا ہے لہٰذا وہ بھی اس تجربہ کا لازمی حصّہ ہے جس کو وہ ادا کر رہا ہے۔

مگر ہاکنگ کی تنقید سے بچنے کا ایک طریقہ موجود ہے۔ گوڈیل کے کلیہ میں موروثی طور پر موجود تناقض سے بچنے کے لئے، پیشہ ور ریاضی دان آج کل صرف یہ کہہ کر اپنی جان چھڑا لیتے ہیں کہ ان کا کام تمام زیر حوالہ جات سے مستثنیٰ ہے۔ اس طرح سے وہ نامکمل کلیے کو جل دینے میں کامیاب ہو جاتے ہیں۔ ریاضی میں ہونے والی زبردست پیش رفت کافی حد تک گوڈیل کے نامکمل کلیے کو نظر انداز کر کے ہی ممکن ہو سکی ہے، یعنی کہ دور حاضر کے تمام کام کی بنیادی شرط یہ ہے کہ وہ اپنے آپ کا حوالہ نہیں دیں گے۔

اسی طرح سے ایسا ہونا ممکن ہے کہ ہر شئے کے نظریہ کو بنایا جاسکے۔ ایسا کوئی بھی نظریہ ہر دریافت شدہ تجربے کو شاہد / مشاہد جفت شاخیت پر انحصار کیے بغیر خود سے بیان کر سکے گا۔ اگر ایسا کوئی بھی ہر شئے کا نظریہ بگ بینگ سے لے کر قابل مشاہدہ کائنات تک جس کو ہم اپنے ارد گرد دیکھتے ہیں، بیان کرنے میں کامیاب ہو گیا تو پھر یہ صرف علمی بحث ہی رہ جائے گی کہ ہم شاہد اور مشاہد کے آپس میں تعلق کو کیسے بیان کریں۔

مزید براں ہو سکتا ہے کہ قدرت لامتناہی اور لامحدود ہو اگرچہ وہ تھوڑے اور کم اصولوں پر ہی کیوں نہ مشتمل ہو۔ ذرا شطرنج کے کھیل کا تصوّر کریں۔ دوسرے سیارے سے آئی ہوئی خلائی مخلوق سے کہیں کہ وہ صرف کھیل کو دیکھ کر اس کے اصولوں کو معلوم کریں۔ کچھ عرصے کے بعد خلائی مخلوق کو سیکھ لیتی ہے کہ کس طرح پیادے، گھوڑے اور بادشاہ کو حرکت دی جاسکتی ہے۔ کھیل کے اصول محدود اور سادے ہیں۔ مگر ممکنہ کھیلوں کی تعداد فلکیاتی ہو سکتی ہے۔ بالکل اسی طرح سے قدرت کے قانون بھی سادے اور محدود ہو سکتے ہیں مگر ان قوانین کا اطلاق لامحدود و لامتناہی ہوتا ہے۔ ہمارا مقصد طبیعیات کے اصولوں کی تلاش ہے۔

ایک طرح سے دیکھا جائے تو ہم پہلے ہی کئی مظاہر کے مکمل نظریات کو حاصل کر چکے ہیں۔ ابھی تک کسی نے بھی میکسویل کی روشنی کی مساوات میں کوئی نقص نہیں نکالا۔ معیاری نمونہ اکثر "ہر شئے کا نظریئے " کہلاتا ہے۔ تھوڑی دیر کے لئے فرض کریں کہ ہم قوّت ثقل کو ختم کر دیتے ہیں۔ تو معیاری نمونہ مکمل طور پر بے عیب نظریہ سوائے قوّت ثقل کے تمام مظاہر کا بن جائے گا۔ نظریہ بد صورت ہو سکتا ہے مگر یہ کام کرتا ہے۔ یہاں تک کہ

ناکمل کلیہ کی موجودگی میں بھی ہمارے پاس ایک لگ بھگ بے عیب نظریہ "ہر شئے کے نظریہ" کی صورت میں موجود ہے (سوائے قوّت ثقل کے)۔

میرے لئے تو کم از کم یہ بہت ہی غیر معمولی بات ہے کہ صرف ایک کاغذ کے پنے پر کوئی بھی وہ تمام قوانین لکھ سکتا ہے جن کا اطلاق تمام معلوم طبیعیاتی مظاہر پر ہوتا ہے جو کائنات کے ۱۰ ارب نوری سال کے دور دراز علاقوں سے لے کر کوارک اور نیوٹرینو کی دنیا کے جہاں اصغر تک کا احاطہ کرتے ہیں۔ اس کاغذ کے صفحے پر صرف دو مساوات موجود ہوں گی، آئن سٹائن کی قوّت ثقل کا نظریہ اور معیاری نمونہ۔ میرے لئے تو یہ دونوں نظریات قدرت کو انتہائی بنیادی سطح پر مکمل سادہ اور ہم آہنگ ظاہر کرتے ہیں۔ کائنات کج رو، بے ترتیب اور متلون مزاج ہو سکتی ہے۔ اس کے باوجود ایسا لگتا ہے کہ کل کائنات ہم آہنگ اور خوبصورت ہے۔

نوبل انعام یافتہ اسٹیو وائن برگ ہمارے ہر شئے کے نظریہ کی کھوج کا موازنہ قطب شمالی کی دریافت سے کرتے ہیں۔ صدیوں تک قدیمی ملاح ان نقشوں کا استعمال کرتے رہے جن میں قطب شمالی موجود ہی نہیں تھا۔ تمام قطب نماؤں کی سوئیاں اور نقشے اس غیر دریافت شدہ نقشے کے ٹکڑے کی جانب اشارہ کر رہے تھے اس کے باوجود کسی نے اس کا سفر نہیں کیا تھا۔ اسی طرح سے ہمارے تمام اعداد و شمار اور نظریات ہر شئے کے نظریہ کی جانب اشارہ کرتے ہیں۔ یہ ہماری مساوات کی گمشدہ کڑی ہے۔

ہمیشہ ایسی چیزیں موجود رہیں گی جو ہماری پہنچ سے دور ہوں گی جن کا کھوجنا ہمیشہ ناممکن رہے گا (جیسا کہ الیکٹران کا بالکل درست مقام، یا پھر روشنی کی رفتار سے بھی دور کی دنیا)۔ مگر میں یہ سمجھتا ہوں کہ بنیادی قانون قابل ادرک اور محدود ہیں۔ آنے والے برسوں میں جب ہم کائنات کو نئی نسل کے ذرّاتی اسراع گروں، خلائی موجی سراغ رسانوں اور دوسری قسم کی ٹیکنالوجی کی مدد سے کھوجیں گے تو طبیعیات کا میدان بہت ہی زیادہ جوش و جذبے سے بھر جائے گا۔ ہم خاتمے کے قریب نہیں ہیں، مگر ہم ایک نئی طبیعیات کے دور کی شروعات میں ضرور موجود ہیں۔ مگر ہم جو کچھ بھی حاصل کریں گے اس کے بعد بھی نئے افق مسلسل ہمارے انتظار میں رہیں گے۔

☆☆☆